



UNIVERSIDAD DE SALAMANCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES

PROYECTO FIN DE GRADO



**GRADO EN INGENIERÍA
AGRÍCOLA**

EXPLOTACIÓN HORTÍCOLA EXTENSIVA DE 10 HA EN LOS TERMINOS MUNICIPALES DE SALAMANCA Y CABRERIZOS

**ESPECIALIDAD:**

EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS

ALUMNO:

PEDRO BONILLA MANZANO

CONVOCATORIA:

Julio 2014

CÓDIGO DEL PROYECTO: PBM-07-14

RESUMEN

El presente proyecto pretende exponer la ejecución y puesta en marcha de una explotación de cultivos hortícolas en extensivo, en las localidades de Cabrerizos, provincia de Salamanca, y Salamanca.

Se busca obtener una producción de calidad, de apariencia fresca, lozana, natural y apetecible, de las hortalizas cultivadas (zanahoria, cebolla y lechuga). Estas características se conseguirán con un manejo racional y tecnificado de los cultivos hortícolas, con programas de fertilización y defensa fitosanitaria debidamente establecidos y una recolección efectuada en el momento óptimo.

En las páginas siguientes, también se describirán las instalaciones que se van a llevar a cabo para alcanzar los objetivos anteriormente expuestos, entre las que se componen; de una nave de servicio para usos diversos de 300 m², un semillero para el cultivo de la lechuga y un sistema de riego por goteo altamente eficiente. Se exponen, además, todos los cálculos necesarios para el diseño y construcción de las mismas.

El presupuesto de ejecución por contrata asciende a la cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y CINCO MIL SETECIENTOS DOS EUROS con SEIS CENTIMOS (385.702,06 €).

ÍNDICE GENERAL

I- MEMORIA

- ANEJO N° 1: SITUACIÓN ACTUAL
- ANEJO N° 2: GENERACIÓN DE ALTERNATIVAS
- ANEJO N° 3: FICHA URBANÍSTICA
- ANEJO N° 4: ESTUDIO GEOTÉCNICO
- ANEJO N° 5: INGENIERÍA DEL PROCESO
- ANEJO N° 6: MAQUINARIA
- ANEJO N° 7: INGENIERÍA DE LAS OBRAS
- ANEJO N° 8: NORMAS DE ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN
- ANEJO N° 9: PLAN DE OBRA
- ANEJO N° 10: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- ANEJO N° 11: EVALUACIÓN ECONÓMICA

II- PLANOS

- PLANO N° 1: LOCALIZACIÓN
- PLANO N° 2: SITUACIÓN ACTUAL
- PLANO N° 3: SITUACIÓN CON PROYECTO
- PLANO N° 4: ROTACIÓN DE CULTIVOS
- PLANO N° 5: PLANTA DE DISTRIBUCIÓN DE LA NAVE
- PLANO N° 6: ALZADOS Y CUBIERTA DE LA NAVE
- PLANO N° 7: SECCIÓN Y PLANTA DE LA NAVE
- PLANO N° 8: ESTRUCTURA DE LA NAVE
- PLANO N° 9: DETALLE ZAPATAS Y PLACA DE ANCLAJE
- PLANO N° 10: CIMENTACIÓN DE LA NAVE
- PLANO N° 11: REPLANTEO DE LA CIMENTACIÓN
- PLANO N° 12: RIEGO
- PLANO N° 13: CASETA DE RIEGO
- PLANO N° 14: SEMILLERO
- PLANO N° 15: ELECTRICIDAD, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO
- PLANO N° 16: ESQUEMA UNIFILAR

III- PLIEGO DE CONDICIONES

IV- PRESUPUESTO

V- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEMORIA

ÍNDICE

1.	CARACTERÍSTICAS DEL DOCUMENTO	2
1.1.	Objetivo del Documento.....	2
1.2.	Entidad que encarga el Proyecto o Promotor	2
1.3.	Autor del Proyecto.....	2
1.4.	Documentos de que consta el Proyecto	2
2.	CARACTERÍSTICAS DE LA ACTUACIÓN	3
2.1.	Objetivo de la Actuación	3
2.2.	Motivación de la Actuación.....	3
2.3.	Objetivos y Metas de la Actuación.....	4
2.4.	Marco Legal e Institucional de la Actuación.....	4
2.5.	Situación Legal del Suelo	6
2.6.	Resumen de la Situación Actual.....	6
2.7.	Términos de Referencia del Proyecto.....	10
2.8.	Soluciones Adoptadas.....	12
2.9.	Ingeniería del Proyecto	15
2.10.	Resumen de la Evaluación Económica y Financiera	22
2.11.	Contratación de las Obras	23
2.12.	Plazo de Ejecución de las Obras	23
2.13.	Resumen del Presupuesto	23

1. CARACTERÍSTICAS DEL DOCUMENTO

1.1. Objetivo del Documento

El objetivo de este documento es servir como Proyecto Fin de Carrera al alumno D. Pedro Bonilla Manzano, de cuarto curso de Grado en Ingeniería Agrícola especialidad Explotaciones Agropecuarias perteneciente a la Universidad de Salamanca.

1.2. Entidad que encarga el Proyecto o Promotor

El proyecto ha sido encargado por la Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales perteneciente a la Universidad de Salamanca.

El promotor del presente proyecto es D. Manuel Fernández Gómez, propietario de las parcelas donde se va a ubicar dicha explotación, y con domicilio en Avenida Portugal Nº 182, Salamanca.

1.3. Autor del Proyecto

El presente documento ha sido redactado por D. Pedro Bonilla Manzano, estudiante de Grado en Ingeniería Agrícola de la Universidad de Salamanca.

1.4. Documentos de que consta el Proyecto

Los documentos de que consta el presente proyecto son:

- Memoria
- Planos
- Pliego de condiciones
- Presupuesto
- Estudio Básico de Seguridad y Salud

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: MEMORIA

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN
INGENIERÍA AGRÍCOLA

2. CARACTERÍSTICAS DE LA ACTUACIÓN

2.1. Objetivo de la Actuación

El objeto del proyecto es la instalación de una explotación de cultivos hortícolas en extensivo.

Se quiere producir zanahoria, cebolla y lechuga en una rotación a tres años en tres hojas con una superficie de 3 hectáreas cada una aproximadamente, con un sistema de riego por goteo. Es una rotación media en cuanto a su duración, regular ya que se dedica la misma superficie a cada cultivo, y cíclica, cada tres años el cultivo repite sobre el mismo terreno.

Las fuentes de ingresos proceden del rendimiento de los cultivos enumerados anteriormente.

Para obtener una elevada producción y calidad, se debe realizar un estudio y diseño de las construcciones y sistemas necesarios para optimizar los resultados de los cultivos. Las instalaciones cumplirán tanto por sus características, como por su uso agrícola, con la normativa urbanística municipal vigente. De manera, que se pretende realizar:

- Una nave de servicio de 300 m², en la que se puede encontrar una zona destinada a garaje y almacén, una oficina, un aseo y un taller.
- Un semillero de 690 m² para el cultivo de semilla de la lechuga. Después se procederá a su trasplante al terreno definitivo.
- Un sistema de riego por goteo que dará cobertura a toda la explotación.

2.2. Motivación de la Actuación

Las causas o motivaciones que empujan al promotor a realizar esta inversión son las siguientes:

- Un aumento del beneficio económico de las parcelas.
- Una mejora en la producción y en la modernización de su explotación.
- Buscar un incremento y una conservación del sector hortícola en la zona.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: MEMORIA

Código: PBM 07/14

- Colaborar en el desarrollo del medio rural.
- La explotación agrícola intensiva va a generar al menos un puesto fijo de trabajo, además del que realizará el promotor, y ayuda a establecer puestos de trabajo indirectos (industria, transporte, etc.).
- Demanda de productos hortícolas frescos de calidad.

2.3. Objetivos y Metas de la Actuación

- Maximizar los beneficios y la rentabilidad de la explotación.
- Minimizar los costes de construcción y explotación.
- Obtener unos rendimientos productivos adecuados al nivel de tecnificación de las instalaciones que se desea, además de asegurar una calidad y homogeneidad de los productos obtenidos.
- Producción de cultivos hortícolas.

2.4. Marco Legal e Institucional de la Actuación

La presentación de este proyecto ante los organismos competentes permite la solicitud de los siguientes documentos:

- Tramitación de la Autorización Ambiental.
- Tramitación de la Licencia de Obra.
- Tramitación de los créditos correspondientes a este tipo de explotaciones con las entidades bancarias.

Se cumplirá el régimen de Autorización Ambiental, recogido en la Ley 11/2003 de 8 de Abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León. La solicitud, así como la documentación que le acompañe, se dirigirá a la Delegación Territorial de la Junta de Castilla y León. A partir de aquí, se abre un trámite de información pública con una duración de 30 días mediante la inserción del correspondiente anuncio en el Boletín Oficial de Castilla y León.

Se solicitará la licencia de obras al Excelentísimo Ayuntamiento de Cabrerizos, el cual proporcionará la licencia de apertura.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: MEMORIA

Código: PBM 07/14

2.4.1. Normas y disposiciones legales

- Código Técnico de la Edificación de 17 de marzo de 2.006
- Normas básicas de la edificación NBE-88
- Norma EHE-99 para ejecución de obras en hormigón en masa y armado.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas complementarias.

2.4.2. Impacto Ambiental

Según la LEY 1/2009, de 26 de febrero, de modificación de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León, ésta explotación no será necesario que sea sometida a Evaluación de Impacto Ambiental.

2.4.3. Legislación aplicada a las explotaciones agrícolas en general.

- REAL DECRETO 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el REAL DECRETO 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el reglamento de Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos preliminar, I , I V, V, V I , V I I I, de la Ley 29/1985, de 23 de agosto, de Aguas.
- Sentencia del 7 de marzo del 2012 , de la Sala Tercera del Tribunal Supremo, por la que se estima la cuestión de ilegalidad planteada en relación con la letra b) del artículo 292 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo.
- Orden MAM/1536/2010, de 5 de noviembre, por la que se modifica la Orden MAM/2348/2009, de 30 de diciembre, por la que se aprueba el programa de actuación de las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes de origen agrícola y ganadero, designadas en Castilla y León por el Decreto 40/2009, de 25 de junio. (BOCyL de 15-11-2010).

2.4.4. Legislación de aplicación para garantizar la seguridad y la higiene en el trabajo, tanto durante las obras de realización del proyecto como en la explotación del mismo.

- LEY 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: MEMORIA

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN
INGENIERÍA AGRÍCOLA

- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 15 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

2.5. Situación Legal del Suelo

La parcela número 5021 donde se va a ubicar el proyecto está ubicada en el polígono 501, del Municipio de Cabrerizos (Salamanca). Es propiedad del promotor y está clasificada como Suelo no Urbanizable, rústico.

2.6. Resumen de la Situación Actual

2.6.1. Descripción del Subsistema Físico

➤ ASPECTOS GEOGRÁFICOS:

La parcela donde se va a ubicar la explotación, está situada en el paraje conocido como “Aldehuela de los Guzmanes”, perteneciente al Término Municipal de Cabrerizos (Salamanca).

Este Municipio está localizado en el sector noroeste de la provincia de Salamanca a escasos cuatro kilómetros. Ocupa una posición de borde y transición entre las comarcas de la Armuña y

Campo de Alba, aunque pertenece a la primera. Su extensión es de 12,40 Km² y se encuentra a una altitud de 826 m sobre el nivel del mar.

Cabrerizos linda por el sur con Santa Marta de Tormes, Pelabravo y Calvarrasa de Abajo, por el este con Aldealengua, por el norte con Moriscos, Castellanos de Moriscos y Villares de la Reina y por el oeste con Salamanca.

La parcela se encuentra a escasos tres kilómetros del casco urbano del Municipio y se comunica con éste a través del conocido como Camino de la Aldehuela. Las coordenadas UTM de la parcela, que corresponden al huso 30 y tienen resolución 1 m, son:

$$X = 278.531,80; Y = 4.538.325,03$$

Las parcelas cuentan con una superficie total de 10 ha, clasificadas como labor o labradío de regadío.

➤ ESTUDIO DEL MEDIO INERTE:

1- Estudio climático:

La Estación Meteorológica de Salamanca (Observatorio de Matacán) ha servido como fuente de los datos climáticos utilizados. En base al estudio climático realizado en el Anejo N° 1, se proyecta el diseño de la nave de servicio, de los semilleros y del sistema de riego, además de la elección adecuada de cultivos y variedades.

Clasificamos el clima de esta zona, según la clasificación de Papadakis como un clima con un Invierno tipo Avena **Av**, un verano tipo Maíz **M**, lo que nos da un clima anual térmico Templado Cálido **TE**, un grado de humedad para cada mes h,h,p,p,p,s,s,s,p,h,h respectivamente y un régimen hídrico Mediterráneo Seco **Me**.

Fórmula: Av,M,TE,Me

Con este tipo de clima habrá que tener en cuenta que a la hora de elegir variedades de los distintos cultivos, tendrán que ser resistentes a heladas primaverales y resistentes a la subida a flor prematura.

2- Aire:

La dirección predominante del viento es la oeste. En los tres meses invernales la dirección usual es del suroeste. La probabilidad de que existan vientos violentos es muy reducida y la velocidad media diaria del viento es de 297,7 Km/día.

3- Agua:

Cabrerizos está englobado en la Cuenca Hidrográfica del Duero. El principal curso de agua es el río Tormes, el cual limita el término por el sur recorriéndolo en su totalidad de forma longitudinal.

La morfología del terreno ha sido modelada por la acción de esta red fluvial, dejando en su margen derecha la llanura de inundación. Existen otros cauces, pero el río Tormes es el de mayor importancia para el municipio.

Se han realizado unos análisis de agua al pozo que existe en la explotación, obteniendo unos resultados óptimos para su uso como riego.

4- Suelo:

La parcela se ubica en la ribera del cauce actual del río Tormes. Podemos determinar que tenemos un tipo de suelo concreto, como es el *fluvisol eútrico*. Este suelo se caracteriza por la ausencia de evolución y por la materia orgánica que decrece irregularmente o es abundante en zonas profundas.

El análisis realizado al suelo nos informa de que es un suelo franco-arenoso y con escasa cantidad de materia orgánica.

2.6.2. Estudio del Subsistema Social

En el Municipio de Cabrerizos la población ha sufrido un incremento considerable en los últimos años debido a la influencia de la ciudad de Salamanca. Los datos generales del 2007

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: MEMORIA

Código: PBM 07/14

informan que existe un número total de habitantes de 3.648 siendo la mayor parte, personas comprendidas entre 30 y 49 años.

La principal actividad se centra todavía en la agricultura y ganadería. Predominando en ambas pequeñas explotaciones en régimen de tenencia en propiedad.

En la agricultura hay que diferenciar dos tipos muy diferentes, pero de igual importancia para el municipio; una es la zona de secano que ocupa los campos abiertos de la parte alta formando la campiña armuñesa y la otra es la Vega del Tormes, donde destacan las zonas de regadío.

2.6.3. Sistemas de Explotación actual

El proyecto está formado por dos parcelas, la parcela 5021 del polígono 501 del término municipal de Cabrerizos y la parcela 98 del polígono 1 del término municipal de Salamanca que juntas forman una única parcela de algo más de 10 hectáreas.

En la actualidad se encuentran casi abandonadas. Anteriormente habían sido destinadas a la producción de planta forestal, ya que en las parcelas había anteriormente un vivero forestal. Aun quedan restos de vegetación y plantas forestales como abetos y chopos que habrá que arrancar antes de iniciar la explotación.

La parcela 5021 del polígono 501 del término municipal de Cabrerizos dispone de un vallado perimetral, enganche a la red eléctrica y una acometida desde el río Tormes para el suministro de agua que va hasta una caseta de bombeo, donde además se dispone de una bomba de 7,5 CV y un depósito acumulador de 2.000 litros que hasta ahora ha servido para el riego de toda la explotación.

La finca además cuenta con una concesión de agua para 10 hectáreas de un caudal de 70 l/s.

2.6.4. Problemática del sector

Los principales problemas en el sector hortícola, son; en primer lugar, la disminución de la superficie dedicada a este cultivo, y directamente relacionado con ello, la reducción de la producción.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: MEMORIA

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN
INGENIERÍA AGRÍCOLA

También, este decremento del rendimiento, puede deberse a la adversa climatología de estos últimos tiempos, con heladas a principio de año y una fuerte sequía generalizada, sobre todo, en las zonas más especializadas en este ámbito.

2.6.5. Estudio de mercado

La producción hortícola supone aproximadamente la mitad de la producción agrícola española, con una gran diversidad de productos, muchos de los cuales, son partidas cuantitativamente importantes de exportación. Por todo ello, se puede deducir que a escala europea y nacional, este sector tiene una gran importancia económica.

Los precios de las hortalizas fluctúan a lo largo del año debido a la demanda variable de productos de temporada. Los datos de la evolución de la comercialización del volumen total y el precio medio de frutas y hortalizas, nos informan que aunque la cantidad de producto no aumenta demasiado, sí lo hacen los precios.

Todo parece indicar que la demanda de hortalizas tenderá a crecer ligeramente en los próximos años. Las campañas de promoción, las recomendaciones sobre sus efectos positivos para la salud, etc., han comenzado a surtir efecto. Hay algunos casos típicos en este sentido; productos que están experimentando un fuerte aumento de las demandas como son los productos “babies”. El ejemplo más popular es el de los tomates “Cherry”. Estos productos combinan una buena calidad, junto a unas altas condiciones de salubridad y una crianza rápida.

2.7. Términos de Referencia del Proyecto

2.7.1. Condicionantes impuestos por el promotor

El promotor impone las siguientes condiciones para la realización del proyecto:

- Los cultivos a introducir en la explotación deberán proporcionar un alto rendimiento productivo y deberán estar adaptados a las condiciones extensivas.

- Todas las construcciones e instalaciones que se deban realizar para dicha explotación deben realizarse en la parcela 5021, del polígono 501, propiedad del promotor, situada en el paraje de La Aldehuela del Término Municipal de Cabrerizos, provincia de Salamanca.

- La cantidad de mano de obra necesaria no debe ser elevada.
- Se buscará rentabilizar al máximo la inversión.

2.7.2. Condicionantes de diseño y valor

Los criterios de diseño y valor seguidos para la realización del proyecto por parte del autor del proyecto son:

- Inversiones mínimas sin que disminuya la calidad.
- Facilidad para su utilización y acceso.
- Facilidad para la realización de las labores de cultivo.
- Los materiales elegidos para la nave de servicio han de integrarse lo mejor posible en el entorno de la explotación produciendo el menor impacto posible, tanto visual como ambiental.
- Los materiales empleados deben estar permitidos por las normas urbanísticas provinciales.
- La elección de los materiales se basa en criterios de calidad y resistencia.
- Rentabilidad al máximo de la inversión realizada.

2.7.3. Condicionantes internos

- El agua no es un condicionante ya que la parcela tiene una dotación asegurada de los litros necesarios para la totalidad de la parcela, el único problema que puede surgir en este aspecto es el nivel del río en años de sequía.

- La pendiente del terreno es mínima, por tanto, no supone ningún problema por ser apenas inexistente.

- El suministro de energía no es un condicionante puesto que las parcelas cuentan con una acometida de luz ya hecha.

- El relieve de la parcela es prácticamente llano, lo que supone que no haya problemas de escorrentía.

- La parcela está bien comunicada tanto a la provincia como al municipio. Además, la cercanía a Salamanca facilita cualquier tipo de transporte, ya sea de la producción como para la ejecución de las obras, y para la adquisición de materias primas.

- Las parcelas donde se va a realizar el proyecto son propiedad del promotor.

- Todos los cultivos que se van a plantear tienen la venta asegurada.
- Posibilidad de alquilar la maquinaria que no se posee y sea necesaria para la realización de las labores agrícolas.

2.7.4. Condicionantes externos

- Existencia de un mercado que demande cultivos hortícolas.
- Las materias primas para la producción, así como los productos fitosanitarios necesarios serán adquiridos en la capital provincial.
- Posibilidad de conseguir un crédito frente a la inversión.
- Buena comunicación de la explotación. La finca está limitada por dos carreteras, lo que hace que tenga un gran acceso.

2.8. Soluciones Adoptadas

Las soluciones adoptadas en este Proyecto son fruto del proceso de Generación, Evaluación y Selección de Alternativas. Este proceso ha sido realizado y expuesto en el Anejo nº 2. A continuación se citan las soluciones adoptadas. Para una justificación de tales soluciones, remitimos al lector al citado Anejo.

2.8.1. Localización

La explotación está localizada en la parcela número 5021, del polígono 501, ubicada en el paraje conocido como “Aldehuela de los Guzmanes”, en el Término Municipal de Cabrerizos, perteneciente éste a Salamanca, y la parcela número 98, del polígono 1, ubicada en el paraje de la Aldehuela de los Guzmanes, en el Término municipal de Salamanca. Ambas parcelas están juntas y poseen una superficie de alrededor de 10 hectáreas clasificadas como rústico de labor o labradío de regadío.

2.8.2. Dimensión y orientación

Como se ha indicado en el punto anterior, la parcela tiene una superficie de 10 has, por lo que no hay impedimento ni restricción en el tamaño de la nave, que será de 300 m².

Con esta dimensión hay espacio de sobra para guardar la maquinaria y para las distintas partes que posee la nave, como el despacho, el aseo, el almacén de productos fitosanitarios y el taller. No se necesita espacio adicional para guardar la cosecha, ya que son productos perecederos y se comercializarán casi inmediatamente a su recolección.

La nave se ubicará en la zona norte de la parcela de Cabrerizos junto a la puerta de acceso a la finca, en la zona de terreno que se caracteriza por terreno improductivo.

La orientación de la nave está relacionada con el sentido de los vientos predominantes, por tanto la orientación del eje longitudinal de la nave será este-oeste.

2.8.3. Plan Productivo

a) Siembra

Las alternativas de las que disponemos son: realizar una siembra directa sobre el terreno definitivo, comprar las plántulas a explotaciones especializadas o realizar semilleros en la propia explotación.

- Cultivo de la Zanahoria: Para este cultivo vamos a optar por la siembra directa sobre el terreno definitivo, con una sembradora de precisión neumática, en mesetas de 50 cm de anchura, separadas entre sí 20 cm, con 4 líneas por meseta, dejando una separación entre plantas de 10 cm.

- Cultivo de la Cebolla: Para el cultivo de la cebolla procederemos del mismo modo que para la zanahoria, sembrando en mesetas con sembradora neumática de precisión en el terreno definitivo. Las mesetas tendrán una anchura de 50 cm, separadas entre sí 20 cm, con 4 líneas por meseta, dejando una separación entre plantas de 10 cm.

- Cultivo de la Lechuga: Para la lechuga haremos un semillero en bandejas flotantes de poliestireno con turba. Cuando las plantas tengan de 5 a 7 hojas, 30 a 40 días después de la siembra, se procede al trasplante al terreno definitivo. También será en meseta con las mismas dimensiones que en el caso de la zanahoria y la cebolla.

b) Semillero

Podíamos optar por realizar un semillero directamente sobre el suelo (camas o abrigos), y posteriormente, extraer las plántulas con o sin cepellón. También se pueden utilizar bandejas de poliestireno o realizar cajoneras.

Para realizar un semillero sobre el suelo, es preferible hacer una siembra directa, ocupando de igual manera el terreno, y evitando que los cultivos sufran los efectos negativos de un trasplante. Elegimos entonces las **bandejas de poliestireno**, ya que es la forma más sencilla en cuanto a manejo.

Existen también otros materiales y diferentes tipos de bandejas, pero optamos por las bandejas de poliestireno de alvéolos ya que se consideran las mejores porque los plantones no tienen competencia y se obtiene un cepellón sano que no se altera al trasplantarlo.

b) Sistema de explotación

Se hará una rotación de cultivos a tres años de zanahoria, cebolla y lechuga.

c) Elección de variedades

- Zanahoria: variedad Nantesa del tipo Navarino
- Cebolla: variedad amarilla del tipo Cebolla Dulce.
- Lechuga: variedad Iceberg del tipo David

*d) Sistema de Producción**- Distribución de los cultivos*

Vamos a optar por el sistema en meseta para todos los cultivos, ya que con este sistema nos permite una mejor colocación del sistema de riego por goteo.

- Riego

Nos inclinamos por el riego por goteo para el cultivo en extensivo. Para el semillero se usará el riego por inundación con bandejas flotantes.

- Fertilización

En nuestro caso nos quedamos con el abonado de fondo, con abonadora centrífuga, y el abonado de cobertera. También haremos aportaciones de estiércol a la hoja del cultivo de la lechuga. Ninguno de nuestros cultivos es apto para el estiércol, todos prefieren el estiércol en el cultivo del año anterior. Pero como eso no puede ser, el cultivo que menos problemas presenta frente al estercolado es la lechuga, por tanto, a ese se lo aplicaremos.

- Control de plagas y enfermedades

En este caso, es importante intentar llevar a cabo el máximo número posible de actividades, para evitar problemas posteriores. En conclusión, se puede decir que se realizará un **LUCHA INTEGRADA**.

- Sistemas de recolección

El sistema de recolección que vamos a usar es el mecánico. Para ello alquilaremos la maquinaria necesaria a empresas especializadas. Nuestros cultivos se adaptan bien a este tipo de recolección, dado que existen máquinas especializadas en la recolección de este tipo de cultivos. También resulta ser la alternativa más barata, debido a que no se necesita de mano de obra extra para la recolección, lo que encarecería los costes de producción.

2.9. Ingeniería del Proyecto**2.9.1. Ingeniería del proceso***a) Rotación y Alternativas*

Se hará una rotación de tres cultivos en tres hojas de aproximadamente 3 hectáreas cada una de ellas. El primer cultivo será la zanahoria seguido de la cebolla y por último la lechuga. El cultivo de la zanahoria y de la lechuga son lo suficientemente cortos como para que quepan dos ciclos al año. Por tanto la zanahoria y la lechuga se sucederán dentro de la misma hoja.

	Año 1												Año 2												Año 3												
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Hoja 1																																					
Hoja 2																																					
Hoja 3																																					

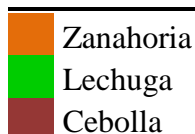
El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: MEMORIA

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN
INGENIERÍA AGRÍCOLA

*b) Proceso Productivo*

Primero se hará una preparación del terreno óptima hasta dejar el terreno con unas mesetas de un metro de anchura. Posteriormente se procederá a la siembra. Los cultivos de zanahoria y cebolla, se sembrarán directamente sobre el terreno definitivo con una sembradora neumática de precisión siguiendo los marcos de plantación expuestos en el Anejo N° 2 o en el Plano N° 4 Rotación de cultivos. El cultivo de la lechuga se hará, primero en semillero, y posteriormente se trasplantará al terreno definitivo.

Las labores de cultivo serán de aporcado, riego, tratamientos fitosanitarios y eliminación de malas hierbas. Se tendrá especial cuidado con las plagas que puedan afectar a los cultivos y se tratarán de acuerdo a lo expuesto en el Anejo N° 5

La recolección será completamente mecanizada con máquinas especializadas que habrá que alquilar, puesto que no se poseen en la explotación.

c) Implementación del Proceso Productivo

Las producciones esperadas son las siguientes:

CULTIVOS	RENDIMIENTO (Kg/ha)	SUPERFÍCIE (Has)	PRODUCCIÓN ESTIMADA (Kg)		
			MÍNIMA	MEDIA	MÁXIMA
Zanahoria	64500	6,6	340560	425700	510840
Lechuga	30200	6,6	159450	199320	239180
Cebolla	52600	3,3	138860	173580	208290

2.9.2. Ingeniería de las Obras*a) Ingeniería de las Edificaciones***➤ Nave de Servicio**

Es una nave destinada a diversos usos, como; almacén de fitosanitarios, abonos, semillas, maquinaria y otros elementos indispensables para llevar a cabo la producción de hortalizas. También sirve como zona de manipulación de los productos y cuenta con una oficina, taller y aseo - vestuario.

La nave se ubica cercana a la caseta de riego, al semillero y a la puerta de acceso, pero se procura aprovechar al máximo el terreno, pensando en dejar una superficie disponible para una posible ampliación de la explotación intensiva, como así se ha requerido por el promotor. Por ello se va a construir en la zona norte de la explotación que está catalogada como terreno improductivo.

La estructura de la nave de servicio se realiza mediante pórticos metálicos de 15 m de luz y separados 5 m entre ejes, alcanzando una altura al alero de 5 metros y 6,5 metros a la cumbrera y apoyados sobre zapatas de hormigón armado HA-25. Tiene una superficie total de 300 m^2 ($15 \times 20 \text{ m}$), divididos de la siguiente manera:

- Se disponen de 17 m^2 libres ($5 \text{ m} \times 3,41 \text{ m}$) para el despacho u oficina. Se accede a él desde la zona que sirve como garaje y almacén. El suelo está recubierto de baldosa y las paredes van enfoscadas y pintadas en blanco.

- $12,5 \text{ m}^2$ libres se destinan a aseo y vestuario ($5 \text{ m} \times 2,5 \text{ m}$). Se accede a él también desde la zona de almacén. En él encontramos una ducha, un váter, un lavabo, un termo eléctrico con capacidad de 50 litros, un guardarropa y botiquín. Las paredes van alicatadas en blanco al igual que el suelo.

- 28 m^2 son para el área de taller y zona de almacenamiento de pequeñas herramientas de labor. A él también se accede por la zona de almacén. Las paredes van enfoscadas y pintadas en blanco, el suelo es de hormigón.

- 14 m^2 para el almacén de fitosanitarios ($5 \text{ m} \times 2,4 \text{ m}$). Se accede a él por el área que sirve de garaje. Las paredes van enfoscadas y pintadas en blanco, el suelo es de baldosa.

- El resto (233 m^2 libres) servirá como zona de manipulación, almacén, abonos, etc., entre otros productos y como garaje para la maquinaria. Se accede a esta área desde el exterior por una puerta tipo pre-leva y dimensiones $4,60$ de ancho \times 4 metros de alto, con puerta abatible de una hoja para el paso de personas ($1,10 \times 2,20 \text{ m}$). En el interior se pueden ver tres entradas al almacén, oficina y aseo. Como suelo se deja la solera de hormigón.

De esta forma quedan cubiertas todas las necesidades demandadas por el promotor.

➤ **Semillero**

El semillero estará ubicado a la entrada de la parcela, justo por encima de la nave de servicio, tendrá una superficie total de 690 m^2 , dividido en tres partes de 230 m^2 cada una de ellas, dispuestas en paralelo.

Cada uno de ellos medirá 5m de ancho por 46m de largo. Estarán compuestos por una solera de hormigón, con un plástico negro para impermeabilizarla, un murete de bloques de hormigón del tipo huecos de $20 \times 20 \times 40 \text{ cm}$.

Se colocarán unos hierros corrugados en forma de arco cada 5 metros a lo largo de cada semillero para sujetar el plástico transparente que se colocará para proteger el cultivo.

El semillero se llenará de agua con el equipo de impulsión del riego y se colocará un depósito en la parte baja de 69 m^3 para la recogida de los lixiviados del semillero.

➤ **Riego**

✓ *Acometida:*

La acometida de riego ya está hecha. El agua de riego se capta del rio Tormes por medio de una tubería situada en el perímetro Este de la finca. El agua es impulsada desde el rio hasta un depósito de 2.000 litros de agua, donde se almacena. Mediante una bolla la bomba se pone en funcionamiento cuando el nivel del depósito baja.

✓ *Red de distribución:*

La parcela se va a dividir en 3 hojas de 3 hectáreas cada una de ellas, como se muestra en el plano de situación con proyecto. Entre las hojas hay un camino de manejo por donde irán las tuberías de distribución. Habrá una tubería principal de distribución desde el depósito de agua hasta las hojas. Una tubería secundaria que llevará el agua hasta los sectores de riego. Una tubería terciaria que lleva el agua desde las válvulas de maniobra hasta los laterales de riego. Y por último los laterales de riego donde irán colocados los goteros.

✓ *Tubería portagoteros:*

La tubería portagoteros será una tubería con gotero integrado turbulento. Se colocarán 2 tuberías por meseta de cultivo con los goteros separados 50 cm entre sí colocados al tresbolillo.

✓ *Gotosos:*

Los goteros emitirán un caudal de 2 l/hora, con una presión de trabajo de 10 m.c.a., con un exponente de descarga de 0,7 y una longitud equivalente de conexión del gotero del 20 %.

✓ *Colocación de la red de distribución:*

En cada hoja de la parcela se van a colocar las tuberías terciarias perpendicularmente a la dirección del cultivo. De cada una de esas tuberías nacerán los ramales de riego espaciados 50 cm de distancia entre ellos.

- En la hoja 1 colocaremos 4 módulos de riego, separados entre sí 70 m con una longitud de cada ramal de 70 m y una longitud de la tubería terciaria de 100 m.

- En la hoja 2 colocaremos 4 módulos de riego, separados entre sí 90 m con una longitud de cada ramal de 90 m y una longitud de la tubería terciaria de 80 m.

- En la hoja 3 colocaremos 6 módulos de riego, 4 de ellos paralelos entre sí y perpendiculares al camino de manejo, separados entre sí 81 m con una longitud de cada ramal de 81 m y una longitud de la tubería terciaria de entre 80 m y 35 m. El primero será paralelo al camino de manejo con una longitud de tubería terciaria de 60m y una longitud de ramal de 60 m. El último tendrá una longitud de ramal de 24 m y una longitud de tubería terciaria de 10 m.

✓ *Cuadro resumen de las tuberías de riego*

Después de haber realizado los cálculos pertinentes, las dimensiones de las tuberías, y el material utilizado se resume en la siguiente tabla:

RIEGO				
	PRINCIPAL	SECUNDARIA	TERCIARIA	LATERAL
Q (m³/h)	250	230,4	57,6	0,36
Ø (mm)	200 PVC	200 PVC	110 Polietileno de Alta Densidad	25 Polietileno de Baja Densidad
P (m.c.a.)	40	15,4	11,04	10,24

✓ *Grupo de bombeo*

En la actualidad la explotación consta de una bomba de 7,5 CV y un depósito acumulador de 2.000 litros, ubicados en la caseta de bombeo. Un controlador de presión hace que la bomba arranque

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: MEMORIA

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN
INGENIERÍA AGRÍCOLA

cuando baje la presión en el calderín y para cuando éste alcanza de nuevo la presión de consigna. Hasta ahora, estos elementos han satisfecho las necesidades.

Se van a considerar, por tanto, unas necesidades de agua de 70 l/s máximos y una presión de 40 m.c.a.. Teniendo en cuenta estos valores se necesitarán dos bombas suprimiendo a la actual de la misma potencia (50 C.V.). Una que se encargará de llenar el depósito de 2.000 l, y la otra que propulse el agua hasta el sistema de riego.

Las dos bombas ubicadas en la caseta de bombeo, trabajarán a la vez o de una en una alternativamente, para suministrar agua a la instalación de riego.

La tubería de captación del agua del río será de PVC con un diámetro de 250mm.

➤ **Instalación eléctrica**

El suministro de energía eléctrica se realiza a través de la acometida a la línea de servicio de alimentación de la parcela de 230 – 400 v.

La instalación eléctrica de la explotación ha sido diseñada para dos tipos de línea: alumbrado (alumbrado y luminarias de la nave) y fuerza (potencia necesaria para el funcionamiento de las bombas de la caseta de bombeo).

Las del garaje luminarias serán tubos Fluorescentes para industria del tipo cerrado con una potencia de 58w, colocados en tres filas de tres.

Para el alumbrado de la oficina, aseo y almacén vamos a poner lámparas incandescentes de 100 w

Los dos motores para las bombas de riego serán motores de corriente alterna de 50 C.V. de potencia cada uno.

Para el alumbrado del taller vamos a colocar los mismos fluorescentes que para el garaje.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: MEMORIA

Código: PBM 07/14

Para el alumbrado de emergencia se van a colocar unas lámparas de emergencia de 5w de potencia encima de todas las salidas, lo que nos da un total de 5 lámparas.

➤ **Fontanería y saneamiento**

→ FONTANERÍA:

Para el abastecimiento de agua se cuenta con la red de suministro pública del municipio que ya llega hasta la parcela. Mediante una tubería de P.V.C. se lleva el agua desde la acometida, a la entrada de la finca, hasta la nave de servicio.

→ SANEAMIENTO:

La red de evacuación de aguas residuales se ha proyectado según las disposiciones de la Norma Tecnológica: NTE - ISS: "Instalaciones de Salubridad".

Elementos que componen la red de aguas residuales:

· *Colector principal:*

Recoge todas las aguas residuales y las conduce hacia la fosa séptica. Para facilitar el saneamiento horizontal, se ha previsto que las tuberías de las distintas conexiones tengan una pendiente del 2% hacia el colector y que éste último la tenga del 1,5 % hacia el pozo de registro. Va siempre situado debajo de la red de agua fría como mínimo a 50 cm. El colector tendrá un diámetro de 200 mm y será de PVC. Está sobredimensionado para evitar problemas de atascamientos.

· *Sumideros sifónicos:*

Llevarán una rejilla exterior de protección. Tienen unas dimensiones de 20 × 20 cm.

· *Arquetas sumideros:*

Estas arquetas vierten sus aguas a las arquetas sifónicas de la red principal.

· *Desagües:*

Se emplean para evacuar las aguas residuales producidas en los siguientes elementos: ducha, inodoro y lavabo.

Los desagües se realizan mediante una tubería de PVC de 40 mm de diámetro y las derivaciones del colector principal están formadas por tuberías de PVC con un diámetro de 150 mm.

· *Arquetas:*

Se usan como cierre hidráulico. Se colocan arquetas bajo los sumideros y en todos los cruces donde desaguan las derivaciones. Las dimensiones de las arquetas son $38 \times 38 \times 50$ cm, construidas con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor y recibido con mortero de cemento 1/6.

➤ **Infraestructuras**

En la explotación se cuenta con un camino de acceso hacia la caseta de bombeo y hacia las hojas de cultivo realizado en tierra apisonada. Existe además, un vallado perimetral de toda la parcela con puerta de acceso por un lateral de la misma.

2.10. Resumen de la Evaluación Económica y Financiera

Para conocer la rentabilidad de la explotación diseñada en el presente proyecto se ha recurrido al cálculo de diversos índices para determinarla con exactitud, tomando para su cálculo un tipo de interés del 5% y una vida útil de 20 años más el año de establecimiento.

Los índices calculados son:

- VAN: 760.140,51 €
- TIR: 30,64%
- Plazo de recuperación: 8 años

Para costear la inversión se pide un crédito a una entidad bancaria por una cantidad de 225.000 €. Este crédito se devolverá en 15 años y tendrá un tipo de interés del 5%. La anualidad a pagar es 21.677,01 €

2.11. Contratación de las Obras

La contratación de las obras es mediante contratación directa.

2.12. Plazo de Ejecución de las Obras

Según el programa de trabajo establecido en el Anejo N° 9 “Plan de obra”, el periodo de ejecución comprende un total de 46 días laborales, el inicio de las obras será el día 4 de Agosto de 2014 estando prevista su finalización el día 6 de Octubre de 2014.

2.13. Resumen del Presupuesto

El presupuesto de ejecución por contrata asciende a la cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y CINCO MIL SETECIENTOS DOS EUROS con SEIS CÉNTIMOS.

En Salamanca, a 7 de Julio de 2014.

Fdo.: Pedro Bonilla Manzano

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: MEMORIA

Código: PBM 07/14

ANEJO Nº 1: SITUACIÓN ACTUAL

ÍNDICE

1. ESTUDIO DEL SUBSISTEMA FÍSICO	2
1.1. Localización.....	2
1.2. Estudio del medio inerte	3
1.2.1. Clima	3
1.2.2. Aire.....	12
1.2.3. Hidrología.....	14
1.2.4. Suelo.....	23
1.2.5. Gea	27
1.2.6. Geomorfología	30
1.3. Estudio del medio biótico	32
1.3.1. Vegetación.....	32
1.3.2. Fauna	35
1.4. Estudio del medio perceptual	38
1.5. Estudio de los recursos culturales.....	39
1.5.1. Espacios naturales protegidos:	39
1.5.2. Red Natura 2000.....	40
1.5.3. Monte de utilidad pública “Aldehuela de los Guzmanes”	41
2. ESTUDIO DEL SUBSISTEMA SOCIOECONÓMICO	42
2.1. Servicios e infraestructuras.....	43
2.1.1. Servicios	43
2.1.2. Infraestructuras.....	43
2.2. Población	45
2.3. Economía	47
3. ESTUDIO DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN ACTUAL	49
4. ESTUDIO DE MERCADO	50
5. ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	57
6. SITUACIÓN FUTURA SIN PROYECTO	58

1. ESTUDIO DEL SUBSISTEMA FÍSICO

1.1. Localización

El proyecto está ubicado en los Términos Municipales de Cabrerizos y Salamanca, en el paraje conocido como “Aldehuela de los Guzmanes”. En la parcela nº 5021, del polígono 501, en Cabrerizos, y en la parcela nº 98 del polígono 1, en Salamanca. Poseen alrededor de 6 y 4,5 hectáreas respectivamente, clasificadas como rústico de labor o labradío de regadío.

El Municipio de Cabrerizos está localizado en el sector noroeste de la provincia de Salamanca, a escasos cuatro kilómetros de la capital provincial, y linda por el sur con Santa Marta de Tormes, Pelabravo y Calvarrasa de Abajo, por el este con Aldealengua, por el norte con Moriscos, Castellanos de Moriscos y Villares de la Reina y por el oeste con Salamanca. En el contexto provincial ocupa una posición de borde y de transición entre las comarcas de la Armuña y del Campo de Alba, aunque pertenece a la primera.

El municipio ocupa una extensión de 12,40 Km². Su altitud es de 826 m sobre el nivel del mar y sus coordenadas geográficas son: 1° 56' 46'' de longitud y 40° 58' 40'' de latitud.

Las coordenadas UTM de la parcela, que corresponden al huso 30 y tienen resolución 1m, son:

$$X = 278.531,80; Y = 4.538.325,03$$

La morfología del terreno del Municipio ha sido modelada por la acción de la red fluvial. Tiene una orografía esencialmente llana con suaves inclinaciones hacia el río Tormes, toda ella rota por una gran cornisa que recorre el Término dirección E – O y supone una clara división física de su territorio.

1.2. Estudio del medio inerte

1.2.1. Clima

El clima ejerce una acción combinada de varios factores sobre el crecimiento, desarrollo y productividad vegetal. Por ello, es imprescindible hacer un estudio climatológico de la zona donde se va a ubicar el proyecto, para determinar y conocer las características ecológicas.

Todos los datos utilizados proceden del Instituto Nacional de Meteorología (Observatorio de Matacán –Salamanca-) cuya situación geográfica es: latitud: 40° 56'44" N, longitud: 5° 29' 46" W y altitud de 790 metros sobre el nivel del mar. Se opta por este observatorio por ser el más cercano a la parcela, y por tanto, las condiciones son muy similares. El período de tiempo estudiado está comprendido desde 1971 al 2013.

Para la caracterización del clima de la zona vamos a emplear la *“Clasificación Climática de Papadakis”*, debido a que es la que mejor información da, para un proyecto de ingeniería agrícola, ya que clasifica los tipos de clima en función de los cultivos que se pueden sembrar.

Papadakis en 1952 clasifica los climas en función de las zonas agrícolas. Tiene en cuenta factores de gran importancia para la viabilidad de los cultivos, como son la severidad de los inviernos y la duración y el calor de los veranos. Para definir el clima de una zona es necesario conocer las medias de temperaturas máximas, medias, mínimas, mínimas absolutas, precipitación acumulada y evapotranspiración potencial. A partir de estos valores se delimitan el tipo de invierno, el tipo de verano y el régimen hídrico. Combinando estos tres factores se determina el tipo de clima de la región.

Para esta clasificación se van a emplear los datos climáticos de la Estación Meteorológica del Aeropuerto de Matacán de Salamanca, que son los que figuran en la siguiente tabla:

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 1

Código: PBM 07/14

	T	TM	Tm	TM abs	Tm abs.	TM abs. Media	Tm abs. Media
ENERO	3,6	7,9	-0,7	15,4	-9	14,8	-6,6
FEBRERO	5,6	10,8	0,3	21,4	-7,2	18,6	-5,7
MARZO	7,7	14	1,4	24	-7,4	22,3	-3,4
ABRIL	9,6	15,7	3,5	26,6	-3	23,7	-2,4
MAYO	13,4	19,7	7	34,4	1,4	30,6	-0,1
JUNIO	17,9	25,2	10,5	37	5	35,9	7,1
JULIO	21	29,3	12,8	37,5	5,4	36,4	6,7
AGOSTO	20,5	28,7	12,4	39,4	7	35,4	7,9
SEPTIEMBRE	17,2	24,5	9,9	30,8	2,9	29,6	4
OCTUBRE	12,2	18,2	6,1	29,8	-1,4	25,9	0,4
NOVIEMBRE	7,3	12,4	2,2	20,8	-7	19	-3,5
DICIEMBRE	4,8	8,8	0,7	15,8	-13	15,3	-6,4
AÑO	11,7	17,9	5,4	39,4	-13	25,6	-0,2

FUENTE: AEMET. VALORES CLIMATOLÓGICOS NORMALES. SALAMANCA AEROPUERTO

PERIODO: 1981-2010 - ALTITUD (M): 790

LATITUD: 40° 57' 34" N - LONGITUD: 5° 29' 54" O -

Donde:

T: Temperatura media mensual/anual (°C)

TM: Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias (°C)

Tm: Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias (°C)

TM abs.: Temperaturas máximas absolutas de cada mes (°C)

Tm abs.: Temperaturas mínimas absolutas de cada mes (°C)

TM abs. Media: Temperatura máxima media absoluta de cada mes (°C)

Tm abs. Media: Temperatura mínima media absoluta de cada mes (°C)

Fórmula climática abreviada

Para describir el clima de una zona, y en nuestro caso para cada estación meteorológica con series de datos suficientemente largas, se obtiene la fórmula climática que contiene el tipo de invierno, el tipo de verano y el régimen hídrico. Con esto se resumen las principales características de un clima.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 1

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN
INGENIERÍA AGRÍCOLA

CUADRO 1: Tipos de invierno

Se clasifican según los cultivos de invierno posibles, en cuanto a la severidad de los inviernos se refiere. Se determinan en función de las temperaturas mínimas absolutas del mes más frío.

En el CUADRO 1 se establecen los tipos de invierno, según los cultivos posibles en esta estación. Se determinan en función de la severidad de los inviernos de la zona, que viene dada por la media de las temperaturas mínimas absolutas del mes más frío.

Pr	De siembra en primavera	Invierno demasiado frío para plantar trigo en otoño: Media de las temperaturas mínimas absolutas del mes más frío inferior a -29°C.
Ti	De trigo de invierno	Invierno suficientemente suave para plantar trigo en otoño, pero demasiado frío para plantar avena en otoño. Media de las temperaturas mínimas absolutas del mes más frío superior a -29°C pero inferior a -10°C.
Av	De avena	Invierno suficientemente suave para plantar avena en otoño, pero demasiado frío para cultivar cítricos. Media de las temperaturas mínimas absolutas del mes más frío superior a -10°C pero inferior a -2.5°C.
Ci	De cítricos	Invierno suficientemente suave para cultivar cítricos, pero el clima no está completamente libre de hielos. Media de las temperaturas mínimas absolutas del mes más frío superior a -2.5°C pero inferior a 7°C.
Tp	Tropical	Clima completamente libre de hielos, con media de las temperaturas mínimas absolutas del mes más frío superior a 7°C pero inferior a 15°C
Ec	Ecuatorial	Clima con media de las temperaturas mínimas absolutas del mes más frío superior a 15°C

Según este cuadro podemos decir que el tipo de invierno es de avena **Av**, ya que la mínima absoluta en el mes más frío está entre -2,5°C y -10°C.

CUADRO 2: Tipos de verano

Dependiendo de la duración y calidez del verano serán posibles unos u otros cultivos.

En el **CUADRO 2** se determinan los tipos de verano, dependiendo de los cultivos posibles durante la estación cálida, que están condicionados por su duración y calidez.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 1

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN
INGENIERÍA AGRÍCOLA

Según el autor, la viabilidad de un cultivo viene dada por la posibilidad de efectuar plantaciones del mismo con fines comerciales. Hay que tener en cuenta que en la actualidad algunas variedades más resistentes sí se cultivan en zonas en las que según esta clasificación no serían viables.

H	Hielo perpetuo	Promedio de las máximas medias de los 2 meses más cálidos inferior a 6°C.
Tu	Tundra	Promedio de las máximas medias de los 2 meses más cálidos superior a 6°C. Temperatura media del mes más cálido inferior a 10 °C. Nueve meses o más con temperaturas medias inferiores a 0°C.
A	Alpino	Promedio de las máximas medias de los 4 meses más cálidos superior a 10°C. Promedio de las mínimas medias de los dos meses más cálidos inferior a 5°C.
Ta	Taiga-subalpino	El verano todavía no es lo suficientemente cálido para cultivar trigo. Máxima media del mes más cálido superior a 10°C. Promedio de las mínimas medias de los dos meses más cálidos superior a 5°C. Promedio de las máximas medias de los 4 meses más cálidos inferior a 17°C, o media de mínimas absolutas superior a 2°C durante menos de 2.5 meses.
Tr	Trigo	Verano suficientemente cálido para cultivar trigo, pero no para cultivar maíz. Promedio de las máximas medias de los 4 meses más cálidos superior a 17°C. Media de mínimas absolutas superior a 2°C durante más de 2.5 y menos de 4 meses.
M	Maíz	Verano suficientemente cálido para cultivar maíz, pero no para cultivar arroz. Promedio de las máximas medias de los 6 meses más cálidos superior a 21°C. Media de mínimas absolutas superior a 2°C durante más de 4 meses y superior a 7°C durante menos de 3 meses y/o máxima media del mes más cálido inferior a 25°C.
O	Arroz (Oryza)	Verano suficientemente cálido para cultivar arroz, pero no para cultivar algodón. Promedio de las máximas medias de los 6 meses más cálidos superior a 21°C. Media de las mínimas absolutas superior a 7°C durante más de 3 meses. Máxima media del mes más cálido superior a 25°C. Promedio de las máximas medias de los 6 meses más cálidos inferior a 25°C y/ o media de las mínimas absolutas superior a 7°C durante menos de 5 meses.
G	Algodón (Gossypium)	El verano es lo suficientemente cálido para cultivar algodón. Promedio de las máximas medias de los 6 meses más cálidos superior a 25°C. Media de mínimas absolutas superior a 7°C durante más de 5 meses.

Según nuestros datos el tipo de varano es Maíz **M**.

CUADRO 3: Climas anuales térmicos

Combinando los tipos de invierno con los tipos de verano se obtienen un número de climas térmicos, que indican qué cultivos son viables en cuanto a las temperaturas se refiere.

En el **CUADRO 3**, combinando los tipos de invierno con los tipos de verano, se determinan los distintos **climas anuales térmicos**.

RÉGIMEN TÉRMICO (*)		Nomenclatura	Tipo de invierno	Tipo de verano
Ecuatorial	Ecuatorial	EC	Ec	G
Tropical	Tropical	TP	Tp	G,O
Tierra templada (Tierras altas tropicales libres de heladas)	Tierra templada	TT	Tp	M
Tierra fría (Tierras altas tropicales con heladas)	Bajas	TF	Ci	M
	Altas	Tf	Ci	Tr
	Andino de taiga	An	Av	Ta
Subtropical	Subtropical	STP	Ci	G
Marítimo	Cálido	MA	Ci	Tr, M, O
	Fresco	Ma	Av	Tr
	Frío	ma	Ti, Av	Tu
Templado	Cálido	TE	Av	M, O
	Fresco	Te	Ti	Tr
Continental	Cálido	CO	Ti, Av	G
	Semicálido	Co	Pr, Ti	M, O
	Frío	co	Pr	Tr
Alpino	Subalpino	AL	Pr, Ti	Ta
	Alpino	Al	Pr	A
Polar	Taiga	TA	Pr, Ti	Ta
	Tundra	TU	Pr	Tu
	Hielo perpetuo	HI	Pr	H

Como el tipo de invierno es Avena **Av** y el tipo de verano es Maíz **M**, podemos concluir que el clima anual térmico es **Templado Cálido TE**.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 1

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN
INGENIERÍA AGRÍCOLA

CUADRO 4: Climas mensuales hídricos

Para caracterizar cada mes desde el punto de vista hídrico:

P = precipitación; R = reserva; ETP = evapotranspiración potencial

a	ARIDO	$P+R < 25\% \text{ ETP}$
s	SECO	$25\% \text{ ETP} < P+R < 50\% \text{ ETP}$
i	INTERMEDIO SECO	$50\% \text{ ETP} < P+R < 75\% \text{ ETP}$
y	INTERMEDIO HUMEDO	$75\% \text{ ETP} < P+R < 100\% \text{ ETP}$
p	POST-HUMEDO	$P+R > 100\% \text{ ETP}$ - la lluvia no cubre la ETP
h	HUMEDO	$P > 100\% \text{ ETP}$ - $(P+R) < 200\% \text{ ETP}$ o $(P+R) - \text{ETP} < 100 \text{ mm}$
w	MOJADO	$(P+R) > 200\% \text{ ETP}$ y $(P+R) - \text{ETP} > 100 \text{ mm}$

Mediante el **CUADRO 4**, de climas mensuales hídricos, se caracteriza el grado de humedad de cada mes. Se establecen varios tipos por comparación de la precipitación y el agua almacenada en el suelo disponible para las plantas (retención máxima = 100 mm), con la evapotranspiración potencial.

En los meses áridos (a) y secos (s) no existe prácticamente crecimiento vegetal, mientras que sí existe en los meses del tipo i, f, p, h y w, con un régimen térmico adecuado. El número de meses no secos tiene una importancia particular en los climas mediterráneos y monzónicos.

Para este paso necesitamos saber la ETP (Evapotranspiración potencial o de referencia) que se define como la cantidad de agua que perderá una superficie completamente cubierta de vegetación en crecimiento activo, si en todo momento existe en el suelo humedad suficiente para su uso máximo por las plantas. Se mide mediante lisímetros.

Existen varios métodos para calcularla, pero usaremos el *Método de Thornthwaite*, basado en la temperatura del aire, ya que disponemos de todos los datos necesarios. La fórmula es la siguiente:

$$e = 16 \cdot (10 \cdot T/I)^a$$

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 1

Código: PBM 07/14

e: Evapotranspiración sin ajustar (mm/mes)

T: Temperatura media mensual (°C)

I: Índice térmico anual. Es la suma de los índices térmicos de cada mes; $I = \sum_{i=1}^{12} i$

i: Índice térmico mensual. Se calcula de la siguiente forma; $i = (T/5)^{1,514}$

a: Es el siguiente polinomio de grado 3; $a = (b1 \times I^3) + (b2 \times I^2) + (b3 \times I) + b4$. Siendo:

$$b1 = 0,675 \times 10^{-6}$$

$$b2 = -0,771 \times 10^{-4}$$

$$b3 = 0,01792$$

$$b4 = 0,49234$$

Procedemos a realizar los cálculos:

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
T	3,60	5,60	7,70	9,60	13,40	17,90	21,00	20,50	17,20	12,20	7,30	4,80
i	0,61	1,19	1,92	2,68	4,45	6,90	8,78	8,47	6,49	3,86	1,77	0,94
e	11,15	19,37	28,85	38,01	57,67	82,83	101,14	98,14	78,80	51,29	26,98	15,97
a	1,25											
I	48,06											

Teniendo en cuenta que el valor del índice térmico anual (I) resulta ser 48,06 y que el valor del polinomio (a) es 1,25.

Necesitamos el valor de la evapotranspiración potencial corregido que lo obtenemos mediante la siguiente fórmula:

$$ETP = K \times e$$

K: Factor corrector en función de la iluminación

e: Evapotranspiración sin ajustar (mm/mes)

El coeficiente para la corrección (K) de la evapotranspiración sin ajustar (e) se obtiene a partir de tablas según la latitud:

Latitud N	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
40	0,84	0,83	1,03	1,11	1,24	1,25	1,27	1,18	1,04	0,96	0,83	0,81
41	0,83	0,83	1,03	1,11	1,25	1,26	1,27	1,19	1,04	0,96	0,82	0,8

Coeficientes para la corrección de la evapotranspiración sin ajustar (e), según la latitud

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 1

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA

Sabiendo la Latitud N ($40^{\circ} 56' 44''$) del Observatorio de Matacán (por pertenecer los datos a esta zona), optamos por la media de las dos filas correspondientes a las latitudes de 40° y 41° :

Latitud N	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
40	0,84	0,83	1,03	1,11	1,24	1,25	1,27	1,18	1,04	0,96	0,83	0,81
41	0,83	0,83	1,03	1,11	1,25	1,26	1,27	1,19	1,04	0,96	0,82	0,8
Lat. $40^{\circ} 56'$ (K)	0,835	0,83	1,03	1,11	1,245	1,255	1,27	1,185	1,04	0,96	0,825	0,805

Finalmente, se obtiene la Evapotranspiración Potencial total:

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
e	11,15	19,37	28,85	38,01	57,67	82,83	101,14	98,14	78,80	51,29	26,98	15,97
Lat. $40^{\circ} 56'$ (K)	0,84	0,83	1,03	1,11	1,25	1,26	1,27	1,19	1,04	0,96	0,82	0,81
ETP	9,37	16,08	29,72	42,19	72,09	104,37	128,45	116,79	81,95	49,24	22,12	12,94

Con los datos de la ETP ya podemos calcular el grado de humedad del CUADRO 4 de la clasificación de Papadakis de la siguiente forma:

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
P	31	27	22	39	48	34	16	11	32	39	42	42
ETP	9,37	16,08	29,72	42,19	72,09	104,37	128,45	116,79	81,95	49,24	22,12	12,94
R	21,63	10,92	-7,72	-3,19	-24,09	-70,37	-112,45	-105,79	-49,95	-10,24	19,88	29,06
Grado H	h	h	p	p	p	s	s	s	s	p	h	h

CUADRO 5: Regímenes hídricos

Para caracterizar un clima desde el punto de vista hídrico. Se tiene en cuenta la cantidad de agua disponible para las plantas así como su distribución estacional.

En el **CUADRO 5** figuran los **regímenes hídricos** principales establecidos por el autor. Indican tanto el grado de humedad del clima como la distribución de las precipitaciones a lo largo del año.

Finalmente, combinando el clima anual térmico con los regímenes hídricos, se obtiene el tipo de clima. Estos climas se corresponden con las distintas regiones agrícolas del mundo.

Húmedo (Hu, HU)	La precipitación anual supera a la ETP anual; ningún mes seco (a o s); el excedente estacional de lluvia (Ln) (*) supera el 25% de la ETP anual. Se distinguen dos subtipos: Siempre húmedo (HU): cuando todos los meses son húmedos (h o w); Húmedo (Hu): cuando uno o más meses no son húmedos, pero tampoco secos.
Mediterráneo (ME, Me, me)	Latitud superior a 20°. La lluvia de invierno (junio, julio y agosto en el hemisferio sur), supera a la de verano (diciembre, enero y febrero en el hemisferio sur). El clima no es ni desértico ni húmedo. Se distinguen tres subtipos: Mediterráneo húmedo o lluvioso (ME): Ln supera el 25% de la ETP anual; Mediterráneo seco (Me): Ln es menor del 25% de la ETP; Mediterráneo semiárido (me): Más seco que el anterior. Abril en el hemisferio Norte, octubre en el Sur, es seco, (a, s). Los cultivos necesitan riego.
Estepario (St)	Ni húmedo, ni mediterráneo, ni desértico, ni monzónico. En primavera, en conjunto (marzo, abril y mayo en el hemisferio Norte, septiembre, octubre y noviembre en el hemisferio Sur), la precipitación cubre más del 50% de la ETP.
Isohigro semiárido (Si)	Semejante al anterior, pero la lluvia de primavera cubre menos del 50% de la ETP.
Monzónico (MO, Mo, mo)	En base a la relación P/ETP, el verano es más húmedo que el invierno y la primavera. El régimen no es ni húmedo ni desértico. Se divide en: Monzónico lluvioso (MO): , Ln > 25% ETP; Monzónico seco (Mo): Ln < 25% ETP y la lluvia cubre más del 44% de la ETP anual; Monzónico semiárido (mo): La lluvia cubre menos del 44% de la ETP anual.
Desértico (de, di, do, da)	Todos los meses con máxima media > 15°C son secos; la lluvia anual cubre menos del 22% de la ETP anual. Se divide en: Desértico mediterráneo (de): uno o más meses no áridos en invierno; Desértico monzónico (do): uno o más meses no áridos en verano; Desértico isohigro (di): uno o más meses no áridos en primavera o la lluvia cubre más del 9% de la ETP; Desierto absoluto (da): todos los meses son áridos, la lluvia cubre menos del 9% de la ETP.

Observando la tabla, deducimos que el régimen de humedad es **Mediterráneo Seco (Me)**.

Como conclusión, clasificamos el clima de esta zona, según la clasificación de Papadakis como un clima con un Invierno tipo Avena **Av**, un verano tipo Maíz **M**, lo que nos da un clima anual térmico Templado Cálido **TE**, un grado de humedad para cada mes h,h,p,p,p,s,s,s,p,h,h respectivamente y un régimen hídrico Mediterráneo Seco **Me**.

Fórmula: Av,M,TE,Me

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 1

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN
INGENIERÍA AGRÍCOLA

Con este tipo de clima habrá que tener en cuenta que a la hora de elegir variedades de los distintos cultivos, tendrán que ser resistentes a heladas primaverales y resistentes a la subida a flor prematura.

1.2.2. Aire

El viento es la componente horizontal del movimiento del aire, determinado por la dirección donde sopla y por la velocidad, de la cual depende su fuerza. Es un factor climático condicionante en la construcción de naves, principalmente, en la orientación del mismo.

Los datos recogidos en este apartado pertenecen al Instituto Nacional de Meteorología (Observatorio de Matacán –Salamanca-), y corresponden al período 1983 – 2012.

- **Velocidad media diaria del viento:**

Determinada por el recorrido efectuado por el viento en un día. A su vez es el espacio descrito por una partícula de aire que avanza a su misma velocidad. En el Observatorio de Matacán la media anual del recorrido diario del viento es 297,7 Km/día. El valor medio de cada mes es:

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
R med.	304,70	355,40	342,20	338,50	323,90	282,80	270,50	264,90	248,50	253,00	285,10	302,30

TABLA DATOS AEMET (SALAMANCA MATACÁN) PERIODO 1982-2012

R med.: recorrido medio diario del viento (Km / día)

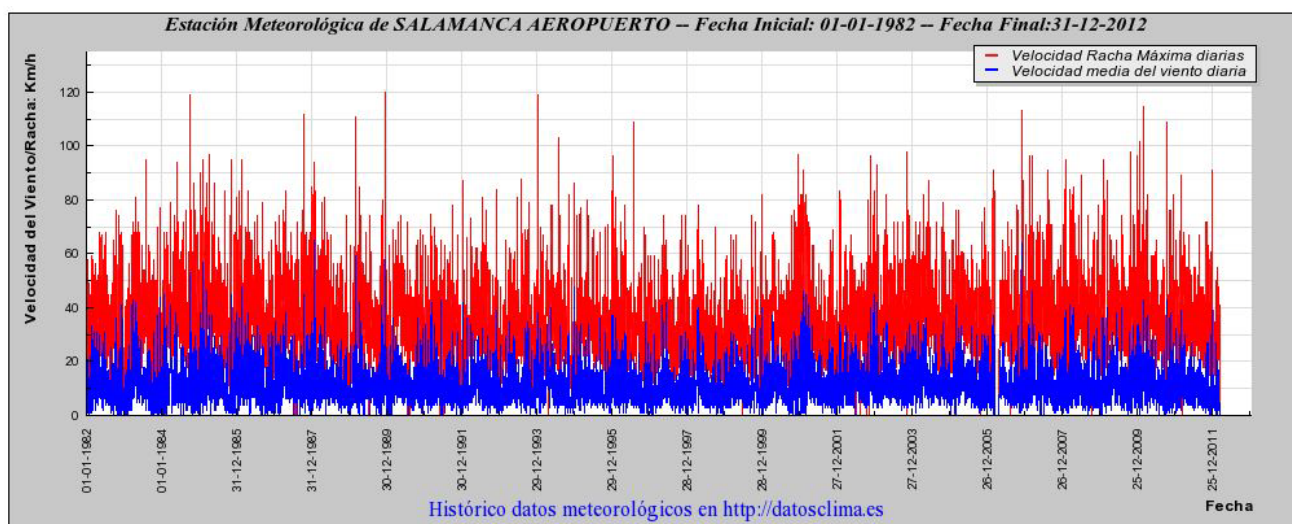


GRÁFICO DATOSCLIMA.ES -BASE DE DATOS METEOROLÓGICA-

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 1

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN
INGENIERÍA AGRÍCOLA

Febrero es el mes más ventoso, al contrario que septiembre, que es el de menor recorrido medio diario. Hay dos fases de actividad del viento en esta zona; una más activa que incluye los meses de diciembre, enero, febrero, marzo, abril y mayo, y que tiene los índices de velocidades medias diarias más elevados; y otra fase, que incluye los seis meses restantes, con actividad ventosa más reducida.

- **Velocidad de la racha máxima:**

La racha máxima es la ráfaga que alcanza mayor velocidad instantánea. El valor de cada mes:

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
R max.	>40	38,4	>40	33	38,4	35,5	33	28,6	28	33,1	38	34

TABLA DATOS AEMET (SALAMANCA MATACÁN) PERIODO 1982-2012

R max.: Racha máxima en (m/s).

- **Vientos violentos:**

Son aquellos que alcanzan velocidades superiores a 30 m/s. En el período estudiado de 50 años se observan 65 casos en los que la velocidad del viento sobrepasa los 30 m/s. La frecuencia mensual de los vientos violentos entre 1982 y 2012 es:

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Casos Vientos Violentos	11	14	10	4	5	2	2	0	0	4	5	8

TABLA DATOS AEMET (SALAMANCA MATACÁN) PERIODO 1982-2012

Son pocos los casos de vientos violentos en esta zona, pero es importante tenerlos en cuenta por la posibilidad de que ocurra, ya que en este caso, la construcción de la nave desaparecería.

En los cincuenta años tratados nunca se ha producido una racha violenta en los meses de agosto y septiembre. La mayor frecuencia corresponde a febrero con 14.

- **Dirección dominante del viento:**

Todos los desplazamientos del aire son importantes. La componente horizontal define la dirección del viento, que se designa mediante el rumbo de la Rosa Náutica o Rosa de los Vientos.

El Alumno:

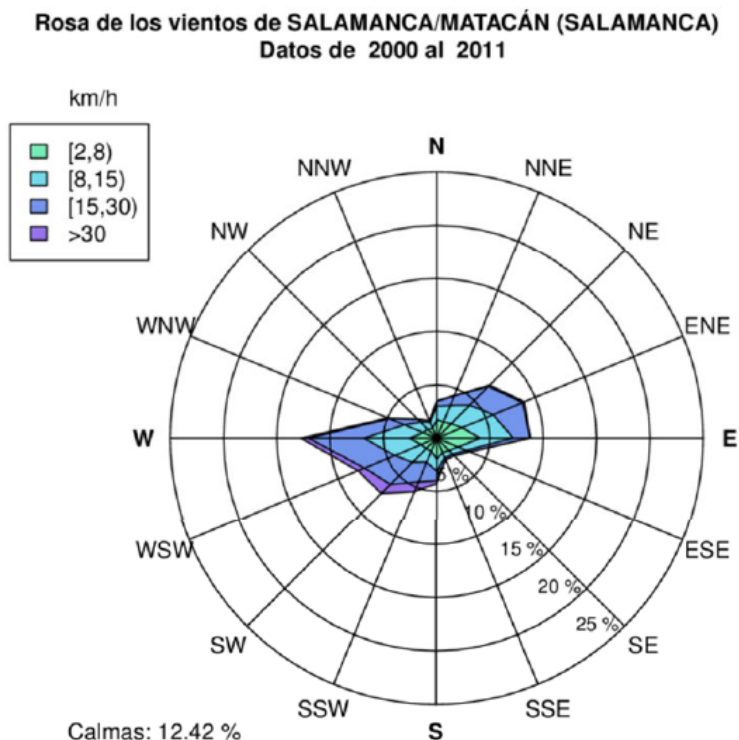
Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 1

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN
INGENIERÍA AGRÍCOLA

La dirección dominante del viento, por su mayor frecuencia, es la W seguida de la SW. Entre estas dos direcciones alcanzan el 45 % del viento.



En todos los meses salvo los más fríos del año (febrero, enero y diciembre), la dirección predominante del viento es la oeste. En los tres meses invernales, la dirección usual es del suroeste.

1.2.3. Hidrología

- **Hidrología Superficial**

Cabrerizos está englobado en la Cuenca Hidrográfica del Duero. El principal curso de agua es el río Tormes, el cual limita el término por el sur recorriéndolo en su totalidad de forma longitudinal.

La morfología del terreno ha sido modelada por la acción de la red fluvial que ha dejado en su margen derecha la llanura de inundación cubierta de limos y arenas. La erosión ha desmantelado la llanura de areniscas rojas de La Armuña ofreciendo un frente escarpado de areniscas.

Existen otros cauces de menor entidad que suelen ser de carácter temporal y han sido transformados por los usos agrícolas. Éstos son:

- Arroyo del Valle: al norte del término y discurriendo de este a oeste.

- Arroyo de los Cuatro Caminos: al este, dirección oeste – este.

- Arroyo de las Caenes, en el centro, dirección norte – sur.

El resto de la red de drenaje superficial está basado en un conjunto de arroyos y vaguadas de escasa pendiente, de carácter intermitente, que drenan por escorrentía superficial hacia el río Tormes.

El río Tormes nace en la Sierra de Gredos y tiene una longitud de 284 kilómetros hasta desembocar en el río Duero junto a la frontera portuguesa. La superficie de su cuenca totalizada es de 7.257 km². Su caudal es importante, siendo la aportación media anual al cauce del Duero de 1.750 Hm³. A su paso por Cabrerizos, presenta un estado laminar con escasa pendiente y una importante amplitud de su cauce.

• Hidrología Subterránea

Debido a las características de la roca arenisca que predomina, la presencia de agua subterránea es habitual, existiendo varios sondeos, que surten de agua al pueblo y a las explotaciones agrícolas y ganaderas de la zona.

Existen varias fuentes de agua naturales. En años de sequía el flujo de agua se ha reducido, pero nunca se han llegado a agotar.

Todo el Municipio de Cabrerizos pertenece al sistema acuífero Terciario Detrítico. Éste es el más importante de la región. El terreno en el que se desarrolla el acuífero se corresponde, fundamentalmente, con materiales detríticos y calcodetríticos de facies continentales con arenas, limos y arcillas que se han depositado en un medio continental rellenando la cubeta del Duero, cuyo zócalo en esta zona es de edad Paleozoica. En la zona occidental existen además conglomerados y areniscas de edad Eocena.

Al tratarse de una cuenca continental en la que la sedimentación fluvial ha jugado el papel principal, las arenas están dispuestas en capas lenticulares de escasa continuidad lateral. Su distribución espacial es aparentemente aleatoria y lo que diferencia las zonas, es la frecuencia de los lentejones arenosos, la permeabilidad de los mismos, y lo que es más importante, la permeabilidad de la matriz que los engloba. Estas capas lenticulares de arenas y gravillas englobadas en una matriz más o menos semipermeable, se comportan en conjunto como un gran acuífero heterogéneo y anisótropo, confinado o semiconfinado, según zonas.

Como se ha indicado ya, se trata de un acuífero heterogéneo, compuesto por materiales sueltos o semiconsolidados, tales como gravas, arenas y limos que tapizan la gran meseta del Duero, que se recarga a partir de agua de lluvia y por entradas laterales desde el mismo río.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

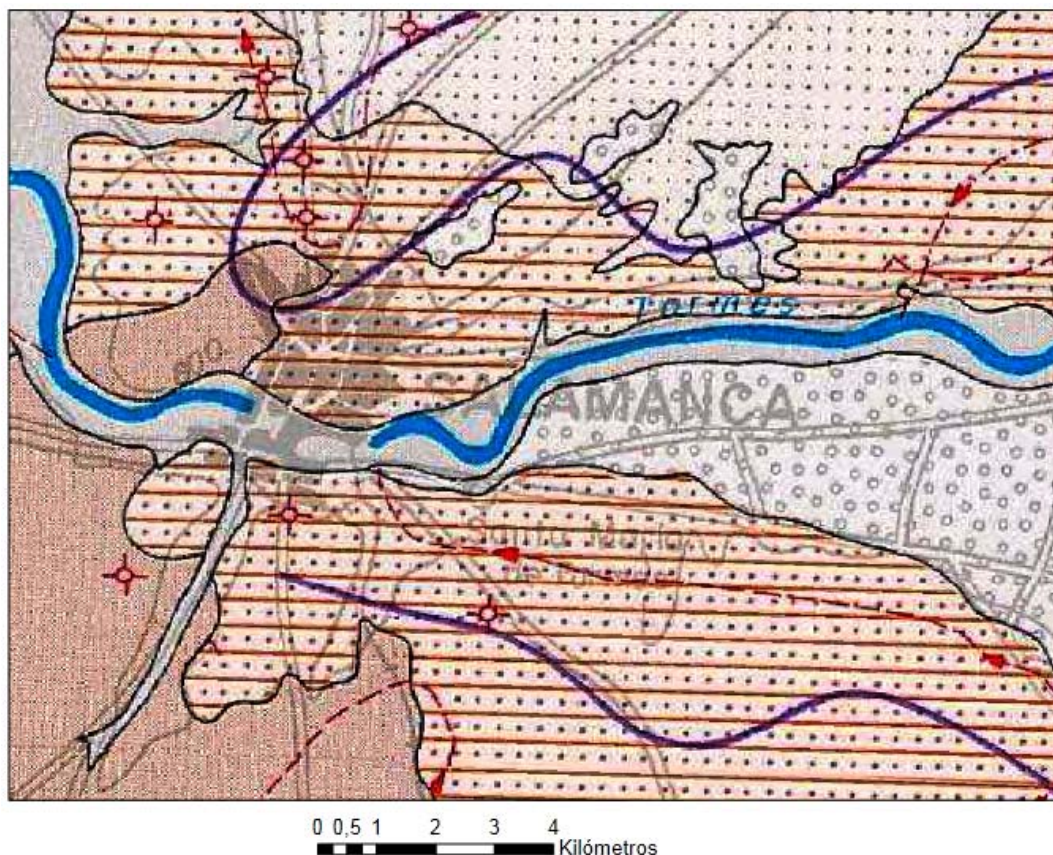
Documento: ANEJO Nº 1

Código: PBM 07/14

En líneas generales, el flujo subterráneo se dirige desde los bordes hacia el río Duero, situado al norte. La parte occidental es drenada por el río Tormes. El nivel piezométrico es variable en la vertical de un punto en función de la profundidad. La comparación entre familias de isopiezas de distinta profundidad revela que existe un flujo vertical descendente en la zona sur y un flujo vertical ascendente en la parte norte próxima al río Duero.

Existen numerosos sondeos, más de 3.000, con profundidades variables entre 50 y 300 metros, aunque algunos superan los 500 metros, con los que se riegan 35.000 ha y se abastece a la población de la mayoría de municipios. La calidad del agua es buena, excepto en el área noreste (Olmedo).

En cuanto a la estructura hidrogeológica, la Meseta Central, en la que se localiza Cabrerizos, constituye una gran cubeta de origen tectónico, formada en sus grandes rasgos a finales del Mesozoico y que fue rellenándose desde principios del Terciario con materiales detríticos de naturaleza permeable a semipermeable. El Cuaternario está representado por las terrazas y aluviales depositados a lo largo de los ríos. Nuestra parcela se ubica precisamente en una zona aluvial. Los aluviales se extienden a lo largo de los principales cursos de agua. Localmente se explotan con pozos excavados.



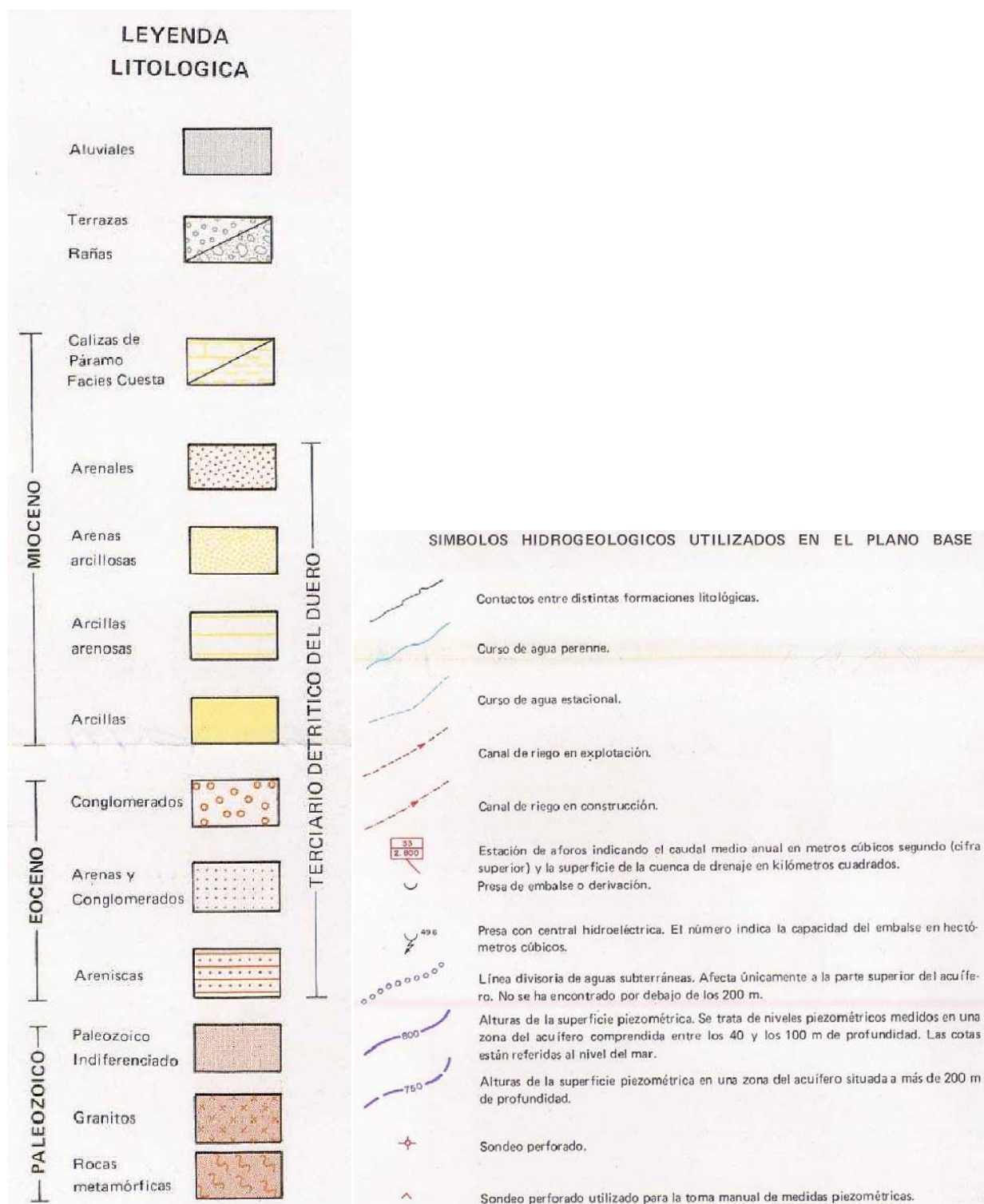
El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO Nº 1

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN
INGENIERÍA AGRÍCOLA

Mapa Hidrológico de España. Salamanca. Hoja nº 37. Fuente I.G.M.E.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO Nº 1

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN
INGENIERÍA AGRÍCOLA

Se ha llevado a cabo un análisis del agua, para conocer su composición y si existe un posible riesgo para su uso como riego. Esta procede de aguas del río Tormes, que se extraen de su propio cauce a través de una tubería con un punto de captación en el río situado en la parcela de cultivo.

Como en la mayoría de las producciones extensivas hortícolas, se recurre al riego por goteo. A continuación, veremos si estas aguas podrían ocasionar problemas en los mecanismos y componentes de este sistema.

• ANÁLISIS DE AGUA

La muestra de agua, para realizar este análisis, se ha tomado del propio río Tormes, junto a la acometida del agua de riego el 26 de Febrero del 2014. Se ha analizado en el Laboratorio de análisis de agua de la Facultad de Farmacia de la Universidad de Salamanca.

Los datos obtenidos en el análisis de agua se resumen en la siguiente tabla:

PARÁMETRO	UNIDADES	DATO
Bicarbonatos	mg/L CaCO_3	34,5
Boro	mg/L	0,011
Calcio	mg/L	12,1
Carbonatos	mg/L CaCO_3	<4,5
Cloruros	mg/L	14
Conductividad eléctrica a 20°C	$\mu\text{S}/\text{cm}$	118
Dureza Total	mg/L CaCO_3	48,2
Magnesio	mg/L	4,27
Sodio	mg/L	11,44
pH	udpH	7,44

Tabla elaboración propia a partir de los análisis de agua.

Primero pasamos las unidades de mg/L a meq/L sabiendo que:

$$\text{Peso equivalente} = \text{PM}/\text{valencia}$$

$$\text{Nº equivalentes} = \text{gr}/\text{Peso equivalente}$$

- Para el Na $\rightarrow \text{Peq}=23/1 \rightarrow \text{Nºeq} = \text{gr}/\text{Peq} = 11,44/23 = 0,496 \text{ meq/L}$
- Para el $\text{Ca}^{2+} \rightarrow \text{Peq} = 40/2 = 20 \rightarrow \text{Nºeq} = 12,1/20 = 0.605 \text{ meq/L}$
- Para el $\text{Mg}^{2+} \rightarrow \text{Peq} = 24/2 = 12 \rightarrow \text{Nºeq} = 4,37/12 = 0,364 \text{ meq/L}$

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO Nº 1

Código: PBM 07/14

- Para Duerza Total $\rightarrow \text{Peq} = 102/2 = 51 \rightarrow \text{N}^{\circ}\text{eq} = 48,2/51 = 0,945 \text{ meq/L}$
- Para Bicarbonatos $\text{HCO}_3^- \rightarrow \text{Peq} = 61/1 \rightarrow \text{N}^{\circ}\text{eq} = 34,5/61 = 0,566 \text{ meq/L}$
- Para Carbonatos $\text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{Peq} = 60/2 = 30 \rightarrow \text{N}^{\circ}\text{eq} = 4/30 = 0,133 \text{ meq/L}$

1.- pH

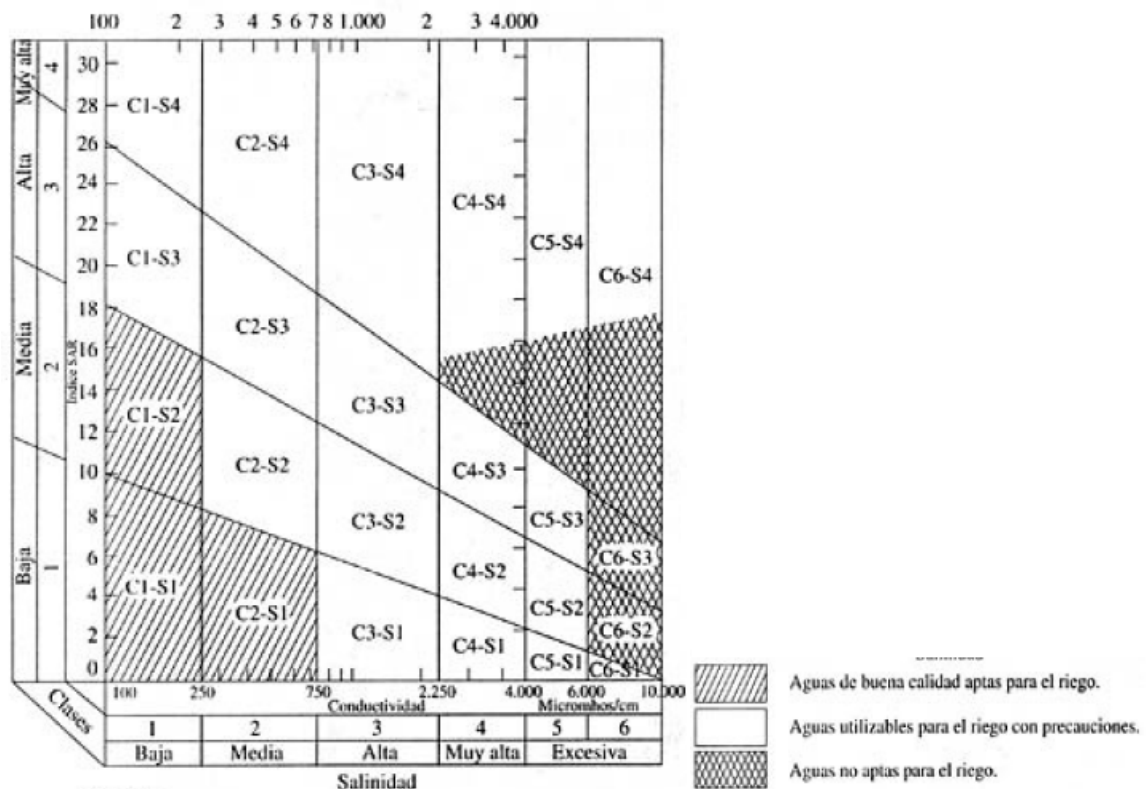
Las aguas que se utilizan en riego suelen presentar valores de pH variables entre 6 y 8,5. En estas condiciones se considera que el agua es aceptable y su uso no debe presentar ninguna restricción. El agua de riego de este proyecto posee un pH de 7,44, como muestra la tabla, que se encuentra entre 6 y 8,5, por lo que es una agua buena para el riego.

2.- SALINIDAD

Determina la facilidad que tiene la planta para disponer del agua, a través del efecto osmótico y el valor de potencial del agua en el suelo. Es un concepto importante, por ello, usamos varias técnicas para valorarlo. El parámetro que define la salinidad es el siguiente:

$$\text{SAR} = \frac{\text{Na}^+}{\sqrt{\frac{\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}}{2}}} = 0,712$$

CE (Conductividad Eléctrica) = $118 \mu\text{S/cm}$



El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 1

Código: PBM 07/14

Según el Iryda. Usando SAR, para el riesgo de alcalinización y la CE, para caracterizar la salinización, el agua es del tipo **C1-S1**. Tenemos un riesgo de salinización bajo y un riesgo de alcalinización del suelo bajo. Esto indica que la conductividad eléctrica es muy buena y la relación de absorción de sodio es buena.

3.- ALCALINIZACIÓN

Las sales modifican los equilibrios iónicos de la solución del suelo y del complejo adsorbente. El principal problema que se produce es que los iones Na^+ desplazan al Ca^{2+} y al Mg^{2+} , provocando la dispersión del complejo de adsorción y la destrucción de la estructura. Esto ocasionaría encharcamientos (asfixia radicular -exceso de Na^+) e impermeabilidad.

Pasamos a valorar la alcalinización en nuestro suelo, mediante los siguientes métodos:

a) *Índice de Kelly:*

$$IK = \frac{\text{Ca}^{2+}}{\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} + \text{Na}^+} \times 100 = 41,29\%$$

Como el Índice de Kelly es mayor al 35%, se considera que es agua sin riesgo de alcalinización.

b) *Índice de Eaton o del carbonato sódico residual (C.S.R.):*

$$CSR = (\text{CO}_3^{2-} + \text{CO}_3 \text{H}^-) - (\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+})$$

$$CSR = (0,566+0,133)-(0,605+0,364) = -0,270 \text{ meq/L}$$

$$CSR < 1,25 \text{ meq/L} = \text{sin problemas}$$

$$CSR = 1,25 \text{ meq/L} = \text{dudosas}$$

$$CSR > 2,5 \text{ meq/L} = \text{con riesgo}$$

Como el **CSR = - 0,270 < 1,25 meq/L**, el agua de riego no presenta problemas de alcalinidad.

c) *SAR ajustado:*

$$\text{SAR}_{aj} = \text{SAR}[1 + (8,4 - \text{pH}_c)]$$

$$\text{pH}_c = (\text{pK}_2 - \text{pK}_c) - \text{p}(\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}) + \text{pAIK}$$

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 1

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN
INGENIERÍA AGRÍCOLA

$(pK_2 - pK_c)$ se obtiene de la suma de $Ca^{2+} + Mg^{2+} + Na^+$ en meq/l

$p(Ca^{2+} + Mg^{2+})$ se obtiene de la suma de $Ca^{2+} + Mg^{2+}$ en meq/l

$p(Alk)$ se obtiene de la suma de $CO_3^{2-} + CO_3H^-$ en meq/l

Suma de concentración (meq/l)	$pK_2 - pK_c$	$p(Ca^{2+} + Mg^{2+})$	$p(Alk)$
0,05	2,0	4,6	4,3
0,10	2,0	4,3	4,0
0,15	2,0	4,1	3,8
0,20	2,0	4,0	3,7
0,25	2,0	3,9	3,6
0,30	2,0	3,8	3,5
0,40	2,0	3,7	3,4
0,50	2,1	3,6	3,3
0,75	2,1	3,4	3,1
1,00	2,1	3,3	3,0
1,25	2,1	3,2	2,9
1,5	2,1	3,1	2,8
2,0	2,2	3,0	2,7
2,5	2,2	2,9	2,6
3,0	2,2	2,8	2,5
4,0	2,2	2,7	2,4
5,0	2,2	2,6	2,3
6,0	2,2	2,5	2,2
8,0	2,3	2,4	2,1
10,0	2,3	2,3	2,0
12,5	2,3	2,2	1,9
15,0	2,3	2,1	1,8
20,0	2,4	2,0	1,7
30,0	2,4	1,8	1,5
50,0	2,5	1,6	1,3
80,0	2,5	1,4	1,1

$$(pK_2 - pK_c) = Ca^{2+} + Mg^{2+} + Na^+ = 0,496 + 0,605 + 0,364 = 1,465$$

$$p(Ca^{2+} + Mg^{2+}) = Ca^{2+} + Mg^{2+} = 0,605 + 0,364 = 0,969$$

$$pAlk = CO_3^{2-} + CO_3H^- = 0,566 + 0,133 = 0,699$$

$$pH_c = 1,465 - 0,969, 0,699 = 1,195$$

$$SAR_{aj} = 0,712[1 + (8,4 - 1,195)] = 5,842$$

Para arcillas tipo montmorillonita:

$SAR_{aj} \leq 6$. No hay problema

$6 < SAR_{aj} \leq 9$. Problema creciente

$9 < SAR_{aj}$. Problema grave.

Para arcillas tipo illita y vermiculita:

$SAR_{aj} \leq 8$. No hay problema

$8 < SAR_{aj} \leq 16$. Problema creciente

$16 < SAR_{aj}$. Problema grave.

Para arcillas tipo caolinita y sesquióxidos:

$SAR_{aj} \leq 16$. No hay problema

$16 < SAR_{aj} \leq 24$. Problema creciente

$24 < SAR_{aj}$. Problema grave.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 1

Código: PBM 07/14

En nuestro caso $SAR_{aj} = 5,842 < 6$, por lo que el agua no presenta riesgo de alcalinización.

d) SAR corregido:

$$SAR^o = \frac{Na^+}{\sqrt{\frac{Ca^{o+} + Mg^{2+}}{2}}} \times 100 = \frac{0,496}{\sqrt{\frac{2,09 + 0,364}{2}}} \times 100 = 0,404$$

$$CE = 118 \mu S/cm \rightarrow 1,18 dS/m$$

$$\frac{CO_3H^-}{Ca^{2+}} = \frac{0,566}{0,605} = 0,936$$

Con los valores de Ce y 0,936 podemos obtener el valor del Ca^o de la siguiente tabla y que es igual a 2,09 meq/L:

		Salinidad del agua aplicada (dSm ⁻¹)											
		0.1	0.2	0.3	0.5	0.7	1.0	1.5	2.0	3.0	4.0	6.0	8.0
Valor de HCO ₃ /Ca ²⁺	0.05	13.20	13.61	13.92	14.40	14.79	15.26	15.91	16.43	17.28	17.97	19.07	19.94
	0.10	8.31	8.57	8.77	9.07	9.31	9.62	10.02	10.35	10.89	11.32	12.01	12.56
	0.15	6.34	6.54	6.69	6.92	7.11	7.34	7.65	7.90	8.31	8.64	9.17	9.58
	0.20	5.24	5.40	5.52	5.71	5.87	6.06	6.31	6.52	6.86	7.13	7.57	7.91
	0.25	4.51	4.65	4.76	4.92	5.06	5.22	5.44	5.62	5.91	6.15	6.52	6.82
	0.30	4.00	4.12	4.21	4.36	4.48	4.62	4.82	4.98	5.24	5.44	5.77	6.04
	0.35	3.61	3.72	3.80	3.94	4.04	4.17	4.35	4.49	4.72	4.91	5.21	5.45
	0.40	3.30	3.40	3.48	3.60	3.70	3.82	3.98	4.11	4.32	4.49	4.77	4.98
	0.45	3.05	3.14	3.22	3.33	3.42	3.53	3.68	3.80	4.00	4.15	4.41	4.61
	0.50	2.84	2.93	3.00	3.10	3.19	3.29	3.43	3.54	3.72	3.87	4.11	4.30
	0.75	2.17	2.24	2.29	2.37	2.43	2.51	2.62	2.70	2.84	2.95	3.14	3.28
	1.00	1.79	1.85	1.89	1.96	2.01	2.09	2.16	2.23	2.35	2.44	2.59	2.71
	1.25	1.54	1.59	1.63	1.68	1.73	1.78	1.86	1.92	2.02	2.10	2.23	2.33
	1.50	1.37	1.41	1.44	1.49	1.53	1.58	1.65	1.70	1.79	1.86	1.97	2.07
	1.75	1.23	1.27	1.30	1.35	1.38	1.43	1.49	1.54	1.62	1.68	1.78	1.86
	2.00	1.13	1.16	1.19	1.23	1.26	1.31	1.36	1.40	1.48	1.54	1.63	1.70
	2.25	1.04	1.08	1.10	1.14	1.17	1.21	1.26	1.30	1.37	1.42	1.51	1.58
	2.50	0.97	1.00	1.02	1.06	1.09	1.12	1.17	1.21	1.27	1.32	1.40	1.47
	3.00	0.85	0.89	0.91	0.94	0.96	1.00	1.04	1.07	1.13	1.17	1.24	1.30
	3.50	0.78	0.80	0.82	0.85	0.87	0.90	0.94	0.97	1.02	1.06	1.12	1.17
	4.00	0.71	0.73	0.75	0.78	0.80	0.82	0.86	0.88	0.93	0.97	1.03	1.07
	4.50	0.66	0.68	0.69	0.72	0.74	0.76	0.79	0.82	0.86	0.90	0.95	0.99
	5.00	0.61	0.63	0.65	0.67	0.69	0.71	0.74	0.76	0.80	0.83	0.88	0.93
	7.00	0.49	0.50	0.52	0.53	0.55	0.57	0.59	0.61	0.64	0.67	0.71	0.74
	10.00	0.39	0.40	0.41	0.42	0.43	0.45	0.47	0.48	0.51	0.53	0.56	0.58
	20.00	0.24	0.25	0.26	0.26	0.27	0.28	0.29	0.30	0.32	0.33	0.35	0.37
	30.00	0.18	0.19	0.20	0.20	0.21	0.21	0.22	0.23	0.24	0.25	0.27	0.28

El SAR^o se interpreta igual que el SAR normal, por lo que el agua de riego es del tipo **C1-S1**.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 1

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN
INGENIERÍA AGRÍCOLA

4.- FITOTOXICIDAD

Se produce cuando se supera una cantidad de ciertos elementos. En nuestro caso vamos a analizar el Sodio, el Boro y el Cloro.

$$\text{Na}^+ = 11,44 \text{ mg/L} \times 1\text{g}/1000 \text{ mg} = 0,011 \text{ g/L} < 0,25 \text{ g/L} \rightarrow \text{Buenas}$$

$$\text{B} = 0,011 \text{ mg/L} < 0,33 \text{ mg/L} \rightarrow \text{Buenas}$$

$$\text{Cl}^- = 14 \text{ mg/L} \times 1\text{g}/1000 \text{ mg} = 0,014 \text{ g/L} < 0,175 \text{ g/L} \rightarrow \text{Buenas}$$

	BORO	CLORUROS	SODIO
BUENAS	< 0,33 mg/l	< 0,175 g/l	<0,25 g/l
TOLERABLES	0,33 – 0,50 mg/l	0,175 g/l – 0,29 g/l	0,25 – 0,60 g/l
MEDIOCRES	0,50 - 2 mg/l	> 0,29 g/l	> 0,60 g/l
INTOLERABLES	> 2 mg/l		

1.2.4. Suelo

Los suelos presentes en Cabrerizos se agrupan en dos diferentes tipos:

- **Fluvisoles:** Característicos de la ribera del río Tormes. Estos suelos se caracterizan por la estratificación y la ausencia de organización edáfica, como consecuencia de la reciente deposición de los materiales que los componen. Formados a partir de sedimentos aluviales recientes de arenas y gravas (horizonte A), que debido a la saturación en bases (> 50%), le confieren al suelo las propiedades de un *Fluvisol eútrico*. Se localizan a ambos lados del curso del río, siendo sustituidos al ascender hacia los escarpes.

- **Luvisoles:** Característicos de la meseta de La Armuña, ocupando toda la estepa cerealista de Cabrerizos. Son suelos lavados, con eluviación de arcillas y con un gran desarrollo y evolución.

Dependiendo de las características del horizonte B se clasifican como luvisoles háplicos, cálcicos y crómicos.

Como la parcela se ubica en la ribera del cauce actual del río Tormes, podemos determinar que tenemos un tipo de suelo concreto, como es el *Fluvisol eútrico*. Este suelo se caracteriza por la

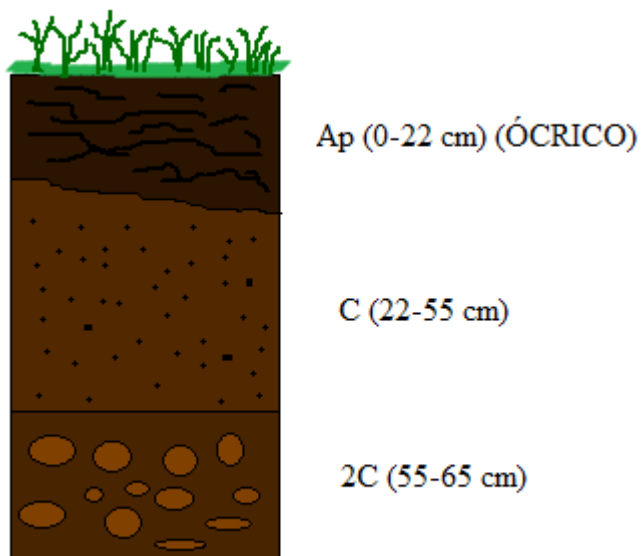
El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 1

Código: PBM 07/14

ausencia de evolución y por la materia orgánica que decrece irregularmente o es abundante en zonas muy profundas.



FLUVISOL EÚTRICO

La descripción del perfil es el siguiente:

- PROVINCIA: Salamanca
- TÉRMINO MUNICIPAL: Cabrerizos
- HOJA TOPOGRÁFICA: N° 478 (E 1:50000).
- COORDENADAS UTM: X = 278.531,80; Y = 4.538.325,03.
- ALTITUD: 826 m sobre el nivel del mar.
- PENDIENTE: 0 %.
- SITUACIÓN: En el meandro del río Tormes, junto a urbanización las Dunas
- Forma del terreno: Plano.
- Pedregosidad: Poca o ninguna.
- Afloramientos rocosos: Ninguno.
- Drenaje: Imperfectamente drenado.
- Usos del suelo: Agrícola.
- Orientación: Sur.
- Condiciones de humedad: Seco en todo el perfil.
- Vegetación: Mala hierba de antiguos campos de cultivo.

El esquema del perfil sería el siguiente:

Ap: (0 -22 cm)

Rojo-amarillento (5 YR 5/6) en seco y (5 YR 4/8) en húmedo. Franco arenoso. Estructura migajosa y granular, moderadas, en los 4 primeros cm; en bloques subangulares; débil, en el resto del

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 1

Código: PBM 07/14

horizonte. Ligeramente adherente, ligeramente plástico, firme y duro. No calcáreo. Abundantes raíces; nidos de insectos; límite inferior brusco y ondulado.

C: (22-55 cm)

Pardo amarillento claro u oscuro (según humedad); franco; estructura masiva; ligeramente adherente; blando en la parte superior y duro en la inferior; no calcáreo; límite inferior brusco y plano.

2C: (55-65 cm)

Blanco; arena fina; estructura arenosa suelta; no adherente; no plástico; suelto; no calcáreo; límite inferior brusco y ondulado.

Una vez identificado el tipo de terreno de la parcela de cultivo, se procede a detallar un análisis de una muestra de suelo tomada, para conocer las características en las que se encuentra actualmente:

ANÁLISIS DEL SUELO

Muestra tomada en: Cabrerizos (Salamanca)

Contenida: en bolsa de plástico

Parcela: nº 5021 Pol. 501

Profundidad: 0-30 cm

Fecha: 26/02/2014

ANÁLISIS FÍSICO

Textura	Muestra 1	Muestra 2
Arena (%)	64	66
Limo (%)	20	19
Arcilla (%)	16	15
Densidad aparente g/cm ³	1,4	1,4

Se puede decir que es un SUELO FRANCO-ARENOSO. Es un suelo ligero con buen drenaje interno, con escasa capacidad de retención de agua y nutrientes.

Se deberán controlar las pérdidas por lavado, fundamentalmente de nitrógeno, ya que es uno de los elementos cuya cantidad podría resultar deficitaria en este caso.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO Nº 1

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN
INGENIERÍA AGRÍCOLA

Es un suelo que necesita mayor número de riegos de menor volumen con el caudal suficiente. Por este motivo el riego por goteo resulta ser la mejor opción.

ANÁLISIS QUÍMICO

Parámetros	Muestra 1	Muestra 2
pH	8	8
Materia Orgánica (%)	1,27	1,33
Nitrógeno total (%)	0,077	0,081
Relación C/N	9,5	9,5
Fósforo asimilable (Método Olsen) (ppm)	16	16,1
Calcio asimilable (ppm)	4395	5478
Potasio asimilable (ppm)	441	129

El pH siendo algo alcalino puede dar problemas de asimilación de micronutrientes. La materia orgánica es escasa y con una relación C/N baja que indica una excesiva liberación de nitrógeno. El contenido en calcio es alto por lo que no es de esperar que se produzcan fijaciones de fósforo que reduzcan la disponibilidad inmediata.

Teniendo en cuenta las características anteriores, es importante; mantener el nivel correcto de materia orgánica y se debe procurar bajar el nivel de pH a 7, por medio de fertilizantes que tengan un efecto acidificante y añadiendo ácido si fuese necesario.

RECOMENDACIÓN EN FERTILIZACIÓN MINERAL (Uf/ha)

	Nitrógeno (N)	Fósforo (P_2O_5)	Potasio (K_2O)
Lechuga	120	60	180
Cebolla	180	100	220
Zanahoria	210	100	370

Observaciones: El Nitrógeno se aplicará entre sementera y cobertera.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 1

Código: PBM 07/14

1.2.5. Gea

La superficie ocupada por el Término Municipal de Cabrerizos está formada por materiales del Terciario (Paleógeno y Neógeno) de origen sedimentario, que pertenecen a la cuenca del Duero. Y según la datación, se consideran Preluteciense, Luteciense, Ludicense y Postludicense. Los materiales del Preluteciense, se han denominado, Formación Detrítica de Salamanca y se presentan formando una serie de detritos finos y gruesos (predominando las areniscas), sobre los cuales aparecen de forma puntual depósitos del Cuaternario, depositados en esta época por la migración del río Tormes.

Los materiales predominantes corresponden a los depósitos de la Era Terciaria, abundando las arcillas y pizarras. Existe un basamento o zócalo paleozoico que aflora en la parte oeste de la ciudad, representado por una monótona serie pizarrosa conocida como serie de Aldeatejada, o complejo esquisto grawaquico de Salamanca. Ésta consta de esquistos afectados por fenómenos metamórficos de grado débil, tipo epizonal. En general, son esquistos cloríticos de colores verdes y grises, posiblemente pertenecientes al Cámbrico. Estos materiales perhercánicos presentan un sistema de fracturación que se activa durante la Orogenia Alpina y originan zonas de depresiones que darán lugar a las cuencas que se rellenaron durante el Terciario. Cuando se vean afectados por mineralizaciones de hierro, su tonalidad es típicamente rojiza, perdiendo gran parte de su pizarrosidad, por lo que pueden definirse con más propiedad como argilitas.

El comienzo de la sedimentación, está relacionada con la primera etapa tectónica alpina acontecida en el Eoceno - Oligoceno inferior, conocido como Paleoceno. Constituida por capas de areniscas, con niveles dispersos de aglomerados. Estas areniscas tienen colores rojizos o blanquecinos.

Entre las principales formaciones geológicas existentes se puede destacar la Cornisa de Cabrerizos y los afloramientos que constituyen los escarpes de la margen derecha del río Tormes. Estos afloramientos destacan por su extensión lateral y por la buena preservación de las unidades geológicas.

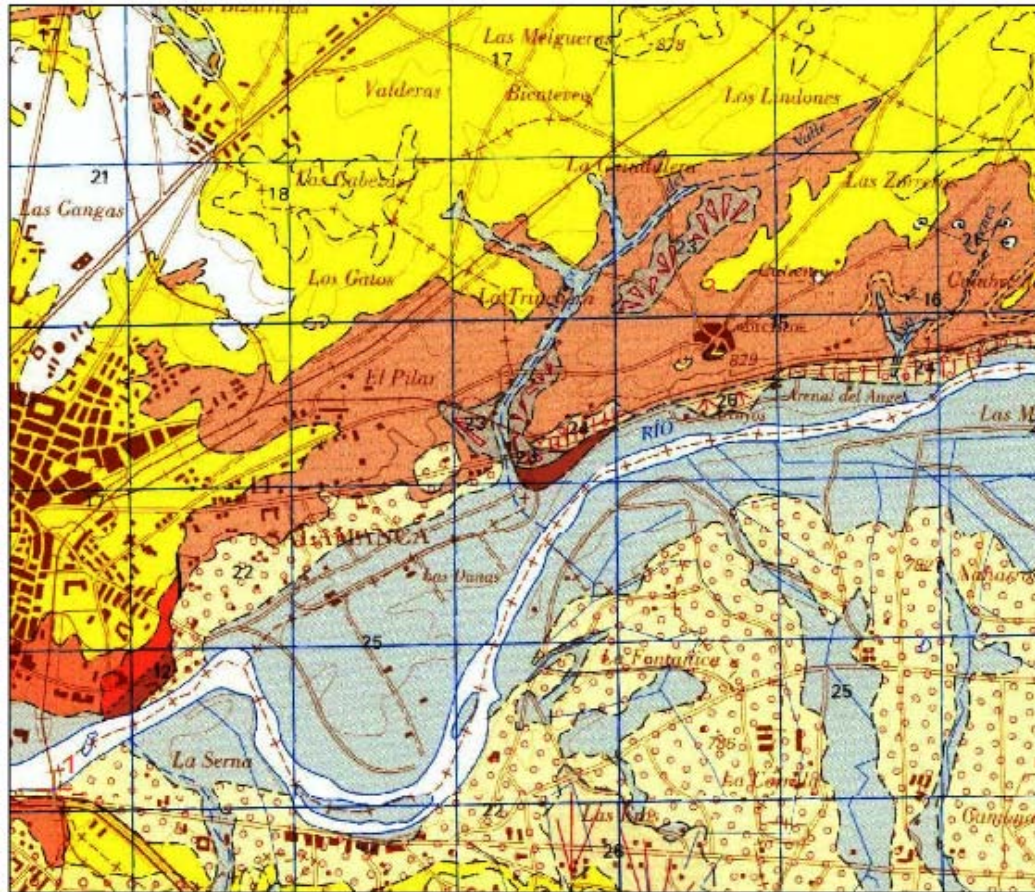
El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO Nº 1

Código: PBM 07/14

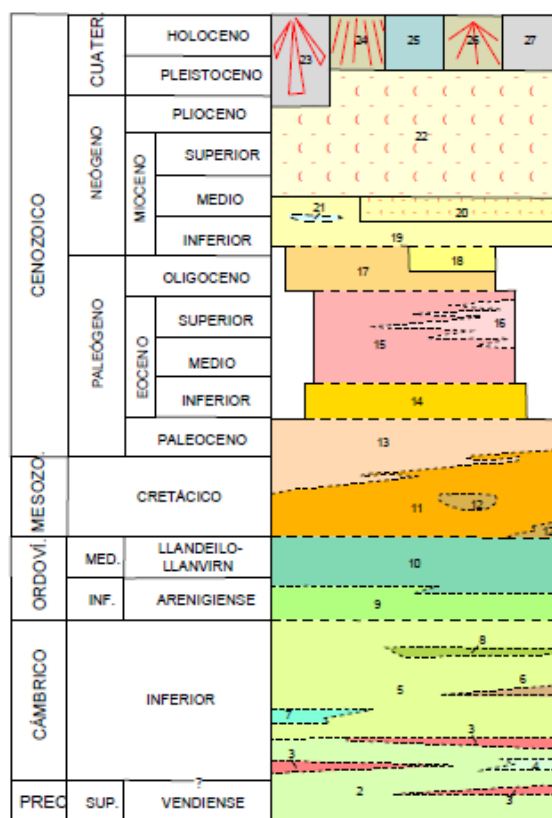
Los ejemplos de los sistemas fluviales presentes en los escarpes pueden ser considerados como modelos únicos para esta parte de la cuenca del Duero y para este periodo de tiempo (Eoceno medio). Los depósitos eocenos que afloran en los escarpes de Cabrerizos son considerados como la sección y la localidad tipo, para definir la formación de las Areniscas de Cabrerizos.



Fuente: MAGNA 50 (2ª Serie) Hoja 478 Salamanca

0 0.22 0.45 0.9 1.35 1.8
Kilómetros

LEYENDA



ROCAS FILONIANAS



SIMBOLOS CONVENCIONALES

-----	Contacto concordante	- - - - -	Contacto discordante
—————	Contacto mecánico	—————	Falla conocida
——— / ———	Falla supuesta	—————	Diaclasis
↑ ——— ↑ ——— ↑ ———	Anticlinal	— · · · — · · · — · · ·	Anticlinal de fase 3
↓ ——— ↓ ——— ↓ ———	Sinclinal	— x x x — x x x — x x x	Sinclinal de fase 3
⊥	Estratificación subvertical	⊥	Estratificación invertida
⊥	Estratificación	⊥	Primera esquistosidad subvertical
⊥	Primera esquistosidad	⊥	Segunda esquistosidad
⊥	Tercera esquistosidad	⊥	Cuarta esquistosidad subvertical
⊥	Cuarta esquistosidad	⊥	Lineación de intersección S3 con S2
⊥	Lineación de intersección S2 con S0	⊥	Lineación de intersección entre S0 y S1
⊥	Lineación de estiramiento	f	Fósiles (en general)
✕	Mina inactiva	⌒	Cantera activa
⌒	Cantera inactiva		

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 1

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA

1.2.6. Geomorfología

El Municipio de Cabrerizos se caracteriza en general por la escasa accidentalidad de su modelado, dominando los elementos llanos con superficies suavemente onduladas, entre las que destacan los trazados de vaguadas y escarpes de baja incisión lineal tanto en su trayectoria longitudinal, como por las relativas pendientes de sus vertientes.

La geomorfología está influida de forma muy significativa por la “Cornisa de Cabrerizos” que recorre el Término de este a oeste, dividiéndolo en dos zonas claramente distintas:

- La llanura superior, con las características de la llanura de la comarca de La Armuña. La erosión ha desmantelado la llanura de areniscas rojas de La Armuña ofreciendo un frente escarpado de areniscas que poseen una cementación silicificada. Las laderas son accesibles por los barrancos abiertos por la acción de los regatos.

Las conocidas como Areniscas de Cabrerizos afloran unos sesenta metros en la parte central del Municipio y forman la conocida cornisa, característica de esta margen del río, y un paisaje ondulado.

Su potencia se calcula próxima a los cien metros, tienen un tramo inferior con abundante cemento limo-ferruginoso, con cantos blancos y color pardo rojizo. Éstas están en discordancia con el tramo superior de areniscas silíceas del Paleoceno. Son, en general, areniscas de grano medio – grueso a fino, de tonos fundamentalmente blanco – amarillentas a pardo – amarillentas, tienen una estructura sedimentaria de tipo oblicua tabular, los depósitos tienen una geometría lenticular.

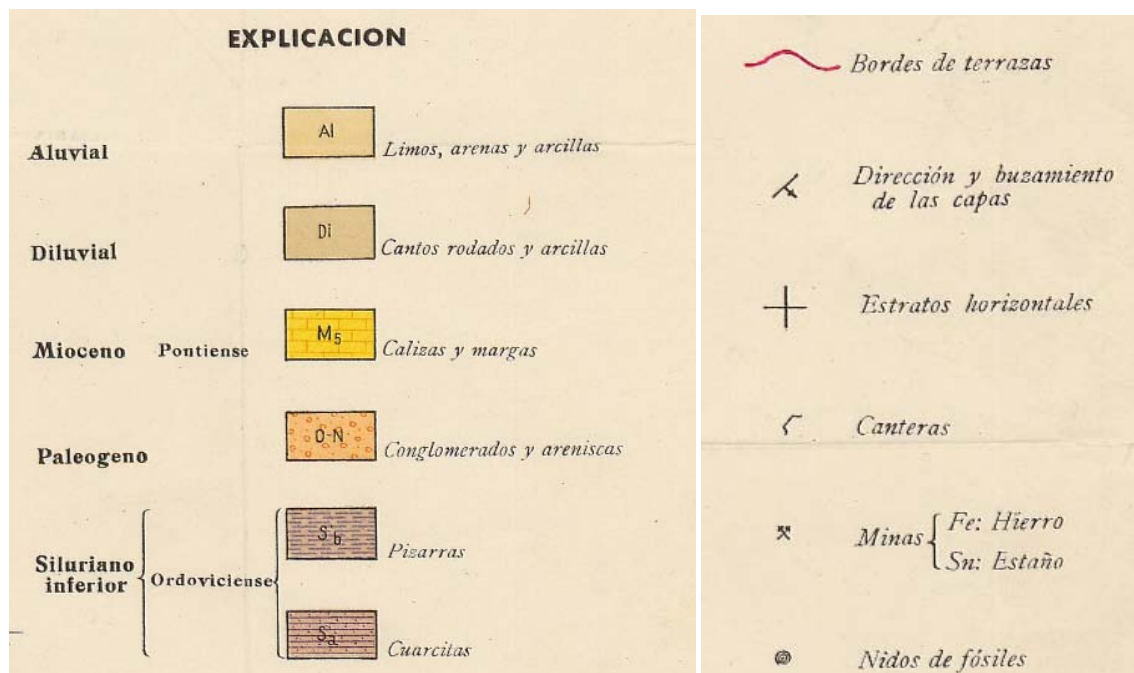
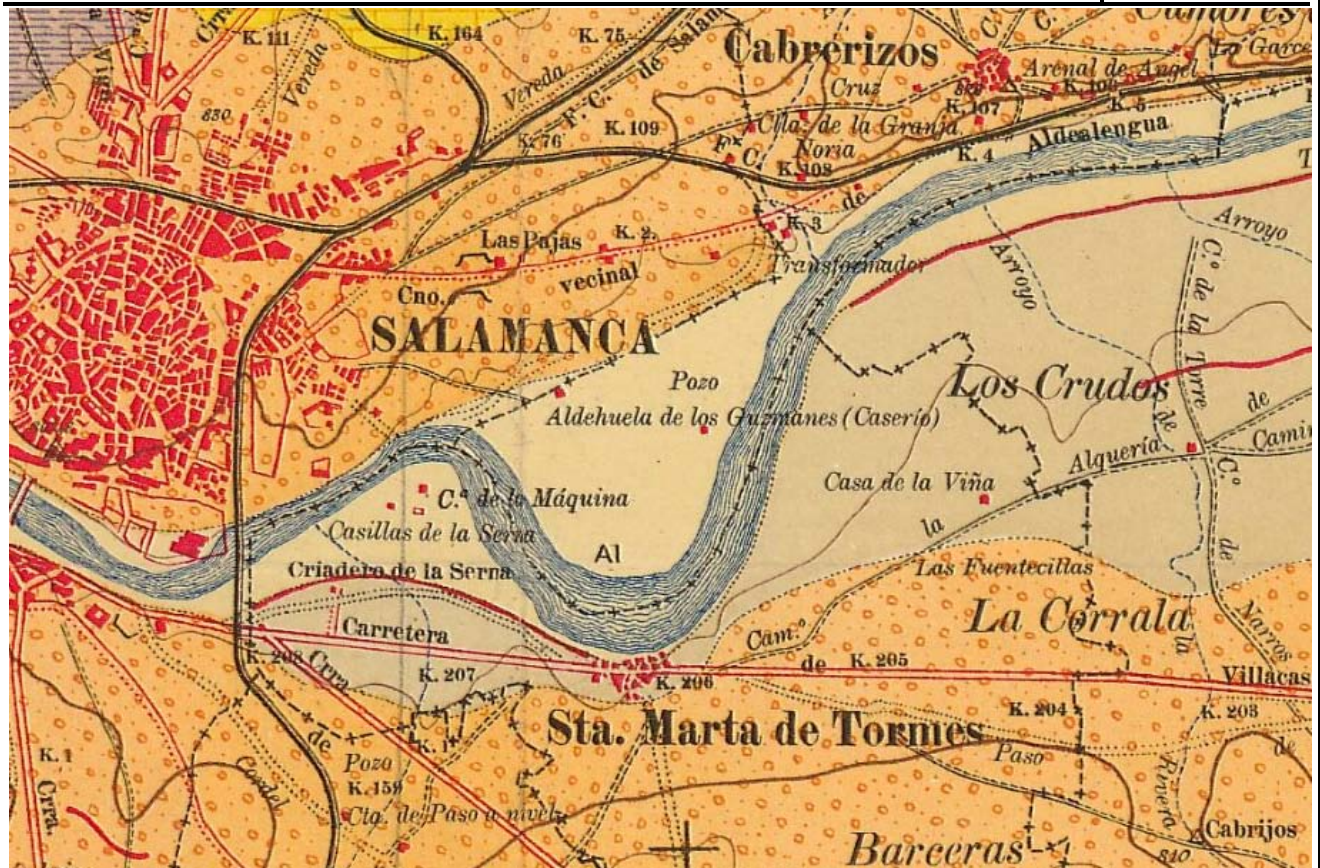
- Ribera del Río Tormes con suaves pendientes hacia el cauce. En tiempos Cuaternarios el Río Tormes se abrió paso sobre formaciones Paleozoica y Paleocena, generando unos depósitos de arrastre aluvial en determinadas secuencias de las terrazas, cuya forma sedimentaria suele ser la presencia en su base de materiales granulares gruesos: como bolos, gravas y gravillas, con finos arenosos o arenolimosos. Tales elementos suelen presentarse bien rodados siendo su naturaleza poligénica. El tramo superior de las terrazas suele estar constituido por finos limosos o limoarenosos.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 1

Código: PBM 07/14



Mapa Geológico de Salamanca E 1:50.000 N° 478. Fuente: I.G.M.E.

Nuestras parcelas están localizadas como ya hemos indicado, en el paraje conocido como “Aldehuela de los Guzmanes”. Como se puede observar en el mapa, es una zona clasificada como

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 1

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA

aluvial, formada por limos, arenas y arcillas, típico de los fluvisoles, como anteriormente se ha identificado en el apartado Suelos.

1.3. Estudio del medio biótico

1.3.1. Vegetación

Desde el punto de vista de su flora y vegetación, Cabrerizos se encuentra en la subregión Mediterráneo Occidental, provincia Mediterráneo Ibero-atlántica, subprovincia Carpetano Ibérico-Leonesa, sector salmantino.

La vegetación está condicionada por el clima y las diversas unidades de suelos.

En la actualidad en esta zona, perviven los álamos y chopos del soto ribereño y los alisos y sauces del borde del río junto con los pinares, tomillares y aulagares de las laderas. El resto, ha sido deforestado por la presión antrópica para el cultivo y el pasto de herbajes.

Su vegetación potencial se correspondería con densos encinares, salvo en las laderas y escarpes muy pendientes. La vega del río y los arroyos estarían poblados, como hemos indicado, por densos bosques de galería formados por olmedas, alamedas, alisedas y saucedas.

Los encinares potenciales serían de la variante acidófila fría, pertenecientes a una o varias de las siguientes series de vegetación:

- Serie Supra-mesomediterránea Castellano Ibérico Leonesa silicícola de la encina. *Junípero oxycedri-Querceto rotundifoliae sigmetum*.
- Serie Supra-mesomediterránea Castellano Maestrazgo Manchega basófila de la encina. *Junípero huriferaei-Querceto rotundifoliae sigmetum*.
- Serie Supra-mesomediterránea Salmantina Lusitano Duriense y Orensano Sanabriense de la encina. *Genisto hystricis-Querceto rotundifoliae sigmetum* (esta última, es posible que no esté representada en la zona).

Las grandes unidades de vegetación natural actual son cuatro: el pinar carrascal mixto, el tomillar, los pastizales y la vegetación de ribera. A continuación se enumeran las demás:

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 1

Código: PBM 07/14

- Pinar - carrascal mixto de *Pinus halepensis* (pino carrasco) con *Quercus ilex* subsp. *Ballota* (encina o carrasca).

- Tomillar mixto y matorral xérico (domina *Thymus zygis*).

- Pastizales anuales y vivaces dominados por especies como: *Aegilops* (*Aegilops*), *Agrostis* (*Agrostis*, heno de nacimiento o yerba fina), *Avena* (*Avena*), *Brachypodium* o *Bromus* (*Bromo*). Los pastizales vivaces presentan *Agrostis castellana* (*Agrostis*, heno de nacimiento o yerba fina) y *Stipa lagascae*.

- Vegetación riparia, bosque galería mixto y vegetación helofítica.

- Chopera cultivadas y rodales de choperas aisladas (*Populus nigra* –Chopo negro- y *Populus canadensis* –Chopo o Álamo-).

- Juncales y pequeñas zonas de afloramiento de agua (*Scirpus holoschoenus* -Junco churrero).

- Rupícolas de escarpe.

- Setos espinosos, zarzales y espinales.

- Vegetación arvense, ruderal y nitrófila.

- Cultivo de secano, de regadío y huerta tradicional.

De los hábitats de interés comunitario que incluye la “Directiva Hábitats” 92/43/CEE, de Conservación de los hábitats y flora y fauna silvestre (Directiva Europea) están representados, aunque de forma muy fragmentaria, los siguientes:

- Choperas mediterráneas. *Populo nigrae-Salicetum neotrichae* Código 92 A 0 (bien representadas).

- Fresnedas (retazos). *Ficario-Fraxinetum angustifoliae* 91 B 0.

- Saucedas arbustivas. *Salicetum salvifolio-lambertianae* 92 A 0.

- Juncales mediterráneos *Holoschoenetalia* 6420.

- Alisedas (retazos). *Galio broterianum-Alnetum glutinosae* (Hábitat prioritario).

La flora de Cabrerizos incluye más de 600 especies de plantas. Destacan los escarpes y cornisas naturales donde se refugian algunas especies de interés, que se encuentran aquí en situación finícola. El resto del territorio no presenta un interés florístico destacable, a excepción de la ribera del río donde encontramos una buena muestra de flora hidrófila.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO Nº 1

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA

Existen algunos endemismos ibéricos de área restringida como *Erysimum linifolium* (Jaramago) o *Centaurea amblensis* (Azulejo o Aciano). Y otros como: *Antirrhinum graniticum* (Zapaticos de la Virgen), *Biscutella valentina* (Anteojos), *Stipa lagascae*, *Stipa pennata* (Pelos de bruja), *Velezia rígida* (Clavelillo seco), *Pistorinia hispánica* (Punterilla preciosa o crasula roja), etc.

Se han detectado una serie de especies de interés en el contexto local o provincial. Algunas son:

- *Alnus glutinosa* (Aliso)
- *Androsace elongata* (Andrisela)
- *Bupleurum semicompositum* (Haloche)
- *Centaurea amblensis* (Azulejo)
- *Coronilla mínima* (Coronilla del Rey)
- *Crataegus azarolus* (cultivada) (Acerolo)
- *Crucianella patula* (Espiguilla menuda o Rubilla menuda)
- *Ephedra distachya* (Efedra)
- *Erysimum linifolium* (Erísimo)
- *Helianthemum sanguineum* (Jara de escamillas o Siempreviva)
- *Jasminum fruticans* (Jasmín silvestre)
- *Juníperus thurifera* (una cita que no parece espontánea) (Enebro)
- *Lavandula pedunculata* (Lavanda)
- *Linum austriacum* (Lino)
- *Minuartia dichotoma* (Minuartia)
- *Minuartia hamata* (Minuartia)
- *Osyris alba* (Retama loca)
- *Reseda virgata* (Reseda)
- *Serratula pinnatifida* (Serrátula)
- *Thymelaea pubescens* (Bufalaga)

Se han inventariado en total 12 ejemplares de árboles destacables por su tamaño o porte, además, se localiza una arboleda de plátanos:

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 1

Código: PBM 07/14

- Arboleda de plátanos – *Platanus hispánica* (varios ejemplares) (Huerto de La Flecha).
- 2 Tilos – *Tilia platyphyllos* y *Tilia Tomentosa* (Huerto de La Flecha).
- 2 Catalpas – *Catalpa bignonioides* (Huerto de La Flecha).
- Pinsapo – *Abies pinsapo* (Huerto de La Flecha).
- Cedro – *Cedrus sp.* (Huerto de La Flecha).
- Sauce blanco – *Salix alba* (Huerto de La Flecha).
- Abeto de Garcesa – *Abies pinsapo*.
- 3 acerolos (*Crataegus azarolus*) en una huerta del arroyo de la Granja.
- Almendros dispersos de buena talla (*Prunus dulcis*).

El mayor valor florístico corresponde a los escarpes, por su alta diversidad y por su carácter refugio (zona más occidental, predominio de sustratos básicos y área finícola para algunas especies).

1.3.2. Fauna

La fauna es un componente esencial de los ecosistemas y es un claro indicador de la calidad de éstos. La cantidad de especies presentes, así como su grado de amenaza o especificidad, contribuyen a determinar el valor del medio que ocupa.

Este apartado tratará de inventariar todas las especies de presencia segura, o probable, y en el caso de las aves, las que se reproducen en la zona y las invernantes. Y de describir las especies cuyo estado de conservación es delicado (especies catalogadas o singulares), cuyas poblaciones en el ámbito regional, nacional o internacional, presentan un cierto grado de vulnerabilidad.

Para el grupo de vertebrados se señala la categoría de amenaza a escala nacional (Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, Ministerio de Medio Ambiente; Desarrollo de la Ley 4/89 –27 de marzo de Conservación de la Naturaleza y de la Flora y Fauna Silvestres, que traspone la Directiva aves-; R. D. 439/90) y para el grupo de peces, dado el interés de conservación del río en el desarrollo de Cabrerizos, la situación en el ámbito internacional (UICN, 2001). Para las aves se incluye su situación en la Directiva 79/409/CEE de Conservación de Aves silvestres (modificada 97/49/CEE) y para el resto de taxones de vertebrados la situación en la Directiva 92/43/CEE de Hábitat.

Peces: El único curso de agua permanente que alberga fauna piscícola dentro del Municipio es el río Tormes. La situación de las especies piscícolas autóctonas y más amenazadas está viéndose agravada por la introducción de especies exóticas, que las desplazan y pueden llegar a hacerlas desaparecer.

Se han podido inventariar un total de 12 especies, de las que 6 se corresponden con especies exóticas introducidas, algunas recientemente. Del resto, podemos destacar la existencia de cinco endemismos ibéricos, que se están viendo amenazadas por la voracidad de las especies introducidas. La trucha (*Salmo trutta*), antaño común en estas aguas, está siendo desplazada de manera posiblemente irreversible.

Anfibios: El grupo de los anfibios está bien representado gracias al río Tormes y a otros cauces temporales que permiten completar el ciclo reproductor de los anfibios. Las proximidades del río, así como los terrenos baldíos situados sobre todo en los cerros, constituyen los espacios de mayor calidad para este grupo.

Se han inventariado un total de nueve especies, de las que sólo una se considera de presencia probable; de éstas, dos son endemismos. Destacamos como los más comunes: el Sapo corredor (*Bufo calamita*), el Sapo de espuelas (*Pelo bates cultripes*) y la rana verde común (*Rana perezi*).

Reptiles: Es un grupo bien representado en la zona, con especies que presentan buen estado de conservación. Se han inventariado un total de quince especies, de las que nueve se considera probable su presencia; de ellas sólo una, el Eslizón ibérico (*Chalcides bedriagai*) es un endemismo. Aparecen dos especies de reptiles (galápagos) ligadas al medio acuático del río Tormes.

Las especies más habituales son: el Tritón ibérico (*Triturus boscai*), la Lagartija ibérica (*Podarcis hispanica*), el Lagarto ocelado (*Lacerta lepida*), la Lagartija colilarga (*Psammodromus alginus*), el Galápagos leproso (*Mauremys leprosa*) y la Culebra viperina (*Natrix maura*).

Aves: Es el grupo más abundante en la zona, citándose un total de 116 especies de presencia segura de las que 91 son nidificantes y el resto utilizan Cabrerizos únicamente durante la invernada, a veces también, como especies en migración o simplemente como especies no nidificantes que

desarrollan una parte de su ciclo vital dentro del área, como por ejemplo, el Buitre leonado (*Aegypius*).

La gran mayoría de las especies presentes están incluidas en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (Ley 4/89; R. D. 439/90) con la categoría "De Interés especial", no apareciendo ninguna con un estado de amenaza especialmente grave.

Cabe destacar el Mito (*Aegíthalus Caudatus*) y el Pájaro moscón (*Remiz pendulinus*). También se pueden ver el Verderón común (*Carduelis chloris*), el Verdecillo (*Serinus serinus*), el Jilguero (*Carduelis carduelis*), el Pardalillo común (*Carduelis connabina*), el Ruiseñor común (*Luscinia megarhynchos*), la Golondrina común (*Hirundo rústica*), la Abubilla (*Upupa epops*), la Cogujada común (*Galerida cristata*), la Perdiz roja (*Alectorix rufa*)..., entre otros.

Debido a la alteración antrópica abundan también especies como: la Paloma torcaz (*Columba palambus*), el Pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*), el Escribano hortelano (*Emberiza hortulana*), la Codorniz común (*Coturnix coturnix*), el Mirlo común (*Turdus merula*), la Cigüeña común (*Ciconia ciconia*), la Tórtola común (*Streptopelia turtur*), el Gorrión común (*Passer domesticus*), entre otros.

Además, como en la mayoría de los hábitats que han sido modificados por el ser humano hay un exceso de córvidos como; las Urracas (*Pica pica*), la Lechuza común (*Tyto alba*), el Cuervo (*Corvus corax*) y las Cornejas (*Corvus corone*).

Esta ribera es también interesante para la cría de especies rapaces como el Milano real (*Milvus milvus*), el Ratonero común (*Buteo buteo*), el Búho chico (*Asio otus*) rapaz nocturna muy abundante en los pinares de la llanura cerealista salmantina y el Mochuelo común (*Athene noctua*).

Existen también especies acuáticas como; el Ánade real (*Anas platyrhynchos*) que inverna en embalses y lagunas, la Cerceta común (*Anas crecca*), el Martín pescador (*Alcedo atthis*), la Polla de agua (*Gallinula chloropus*) muy numerosa en zonas húmedas, ríos, charcas, etc., la Lavandera blanca (*Motacilla alba*), el Martinete (*Nycticorax nyctitorax*) y el Cormorán grande (*Phalacrocorax carbo*).

Mamíferos: El grupo de los mamíferos es también abundante en Cabrerizos, destacando como medios más apropiados la ribera del río y los cerros.

Se han inventariado un total de 29 especies de las que sólo 3 se considera su presencia como probable. De estas especies, todas son autóctonas excepto una introducida que aparece ligada al río Tormes (visón americano -*Mustela vison*-). De las 28 especies restantes, 3 son endemismos ibéricos. Ninguna especie de mamífero presenta un grado de amenaza importante, aunque cabe destacar a la Nutria (*Lutra lutra*) y al grupo de los Murciélagos (*Pipistrellus pipistrellus*).

Cabe citar como destacables: algunas especies de Conejo (*Cryptolagus cuniculus*), la Liebre (*Lepus granatensis*), el Zorro (*Vulpes vulpes*), la Comadreja (*Mustella nivalis*), la Musaraña común (*Crocidura russula*), el Ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*), el Topo (*Microtus arvalis*), la Rata común (*Rattus norvegicus*) y el Erizo común (*Erinacerus europaeus sbp. Hispanicus*).

Insectos: Destacamos por su importancia: la Mariposa de los cardos (*Zygaema filipendula*), la Abeja doméstica (*Apis mellifica*), la Hormiga voladora (*Nemoptera coa*), el Escarabajo rinoceronte (*Oryctes nasicornis*), la Ortiguera (*Aglais urticae*), la Libélula (*Orhetrum brunneum*), la Libélula deprimida (*Libellula depressa*), el Grillo campestre (*Gryllus campestris*), el Saltamontes de los prados (*Chortippus parallelus*) y finalmente, la Falsa aceitera (*Myllabriz quadripunctata*), entre otros muchos.

1.4. Estudio del medio perceptual

El paisaje es consecuencia de la continua interacción entre elementos geomorfológicos, climáticos y bióticos, formando un conjunto vivo que evoluciona siguiendo su propia dinámica.

El tipo de paisaje dominante en Cabrerizos viene caracterizado por cuencas visuales abiertas, amplias y llanas, ocupadas por campos de cultivos cuya vegetación fugaz y de escasa talla, además de la ausencia de matorrales y arbolado en los linderos, ofrecen una baja capacidad de ocultación.

Sin embargo el principal paisaje, el más visto, es el protagonizado por la vega del río Tormes.

El marco externo de este conjunto es el constituido por el conjunto de laderas arboladas que acompañan al río.

Se ha de tener en cuenta que la presencia del Tormes no solo aporta agua para el riego de la vega, sino que influye sobre las condiciones microclimáticas de esta zona, elevando el grado de humedad ambiental y contribuyendo a la amortiguación de las bruscas variaciones de temperaturas que caracterizan el clima continental de la cuenca del Duero.

Reflejo de esta cuestión es el mantenimiento de aprovechamientos agrícolas y ganaderos tradicionales de este espacio, pero también el aumento y la aparición de otros aprovechamientos sin valor económico pero de un gran valor social, como son todas las actividades de esparcimiento y deportivas que encuentran en esta zona un marco idóneo para su desarrollo, inexistente en otros núcleos urbanos análogos. Constituye un espacio de alta calidad ambiental, rico también en valores culturales, históricos y didácticos, muy próximo al centro urbano, circunstancia cada vez más escasa y valorada en las poblaciones modernas que generalmente van marginando y degradando los restos de medio rural que todavía aparecen en sus inmediaciones.

Paisajísticamente, esta vega con sus escarpes y este río, constituyen el centro de gravedad visual del todo el Término en el que se encuentran algunos de sus elementos visuales y culturales más emblemáticos.

1.5. Estudio de los recursos culturales

1.5.1. Espacios naturales protegidos:

En el área de estudio no existe ninguna zona incluida en el Inventario de Hábitat Naturales de Interés Comunitario. Sin embargo en el río Tormes existen dos islas comprendidas parcialmente en el tramo del río colindante con el plan parcial que si presentan hábitat de interés comunitario. Una de ellas es la isla del soto en el término municipal de Santa Marta de Tormes y que comienza en una pesquera con una de sus orillas en el terreno del plan parcial.

Los datos del hábitat para las dos islas son los siguientes:

Código: 91E0 Prioritario

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 1

Código: PBM 07/14

Naturalidad: 1

Cobertura: 80 %

Nombre hábitat: Galio broteriani-Alnetum glutinosae

Nombre común: Alisedas supramediterráneas occidentales.

Descripción: Bosques aluviales de Alnus glutinosa y Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)

1.5.2. Red Natura 2000

La red Natura 2000 creada mediante la Directiva 92/43/CEE, de Conservación de los Hábitat Naturales y de la Flora y Fauna Silvestre, constituye la mayor apuesta de conservación realizada hasta la fecha a nivel mundial. Con ella se pretende conservar una gran variedad de elementos naturales: 218 tipos distintos de hábitat, 195 táxones de aves, 315 de otras especies de fauna y 572 de flora, además se incluye una gran superficie: más de 48 millones de hectáreas están clasificadas como Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) y más de 37 millones como Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA).

Si bien hay que indicar que el área ocupada por el proyecto **no está incluida en ninguna de las figuras de la red Natura 2000**, varios tramos del río Tormes pertenecen al LIC ES4150085 RIBERAS DEL RÍO TORMES Y AFLUENTES. Los ríos constituyen un medio muy dinámico, con unas interacciones ecológicas complejas de forma que no se pueden aislar entre sí. Nada de lo que sucede en el curso medio es ajeno a lo que acontece aguas arriba y tiene consecuencias a su vez aguas a bajo. El LIC RIBERAS DEL RÍO TORMES Y AFLUENTES incluye cuatro tramos del río Tormes y algunos de sus afluentes, tiene una superficie total de 1.843,49 ha y se define por la anchura del cauce mas una anchura de 25 m a cada margen. Su importancia radica en que presenta:

- Amplia presencia de hábitat riparios.
- Buenas poblaciones de peces de especies continentales.
- Poblaciones de moluscos náyades: Anodonta, Unio, Potamida littorales.
- Presencia de nutria y colonias de ardeidas.

En este LIC hay varios tipos hábitat del Anexo I de la Directiva 92/43/CEE como son:

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO Nº 1

Código: PBM 07/14

3260: Ríos, de pisos de planicie a montano con vegetación de *Ranunculion fluitantis* y de *Callitricho-Batrachion*.

6420 : Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion- Holoschoenion*

91B0 : Fresnedas termófilas de *Fraxinus angustifolia*

91E0: Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*.

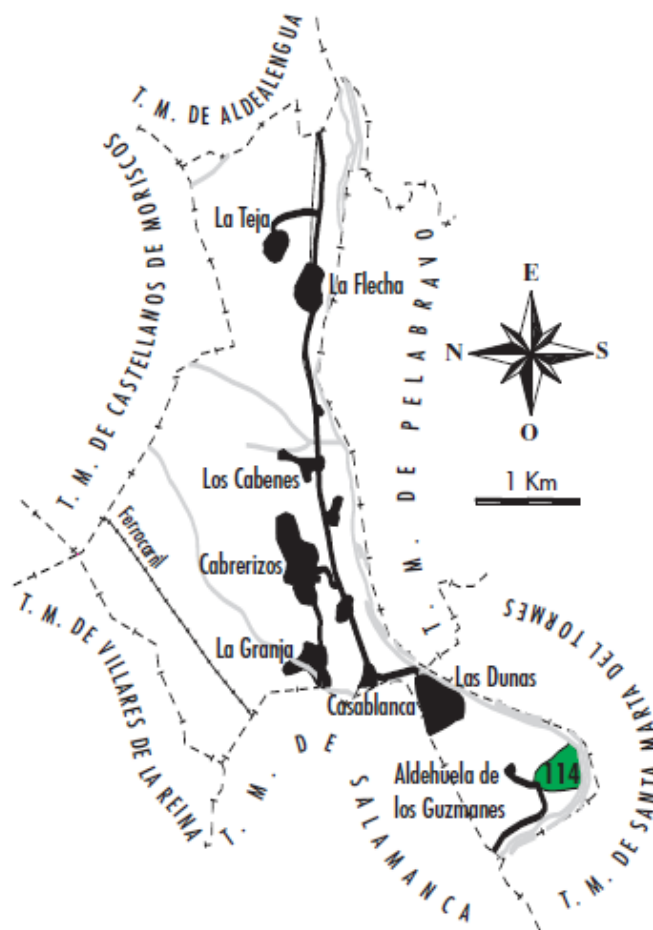
92A0: Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*

1.5.3. Monte de utilidad pública “Aldehuela de los Guzmanes”

El Sector presente proyecto es colindante con el Monte de Utilidad Pública nº 114, “La Aldehuela de los Guzmanes”, que pertenece al ayuntamiento de Salamanca. Según los datos del catálogo del Catálogo de Montes de utilidad Pública de la provincia de Salamanca, tiene una superficie de 15,14 ha. En la actualidad su uso es recreativo, estando poblado por un gran número de árboles y arbustos ornamentales.

A continuación se incluye la hoja del catálogo de montes de utilidad pública de la provincia de Salamanca. Por su antigüedad figura que pertenece al término municipal de Cabrerizos cuando en realidad pertenece al de Salamanca.

T. Municipal de Cabrerizos (Hoja 478)



Catálogo de los Montes de Utilidad Pública de la Provincia de Salamanca

2. ESTUDIO DEL SUBSISTEMA SOCIOECONÓMICO

A pesar de que Cabrerizos está situado en la Comarca de la Armuña, dentro del punto de vista socioeconómico, se encuentra muy ligado a Salamanca, ya que recibe una gran influencia de la capital, al igual que ocurre con otros municipios que podrían encuadrarse también en la Comarca de Salamanca.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO Nº 1

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA

2.1. Servicios e infraestructuras

2.1.1. Servicios

El colegio Rural Agrupado La Flecha es un centro público de educación infantil y primaria que se encuentra formado por los colegios de las localidades de Cabrerizos, que es la sede, Aldealengua y Aldearrubia. Tiene unos 450 alumnos de los cuales el 90 % proceden de Cabrerizos y el resto de Aldealengua y Aldearrubia. Además en Cabrerizos se encuentra el Centro de Formación profesional Lorenzo Milani.

Cabrerizos pertenece a la zona Básica de salud denominada periurbana norte, y cuenta con un centro de salud con atención de lunes a viernes. Las urgencias se atienden en Villares.

2.1.2. Infraestructuras

Vías de comunicación:

Red de primer orden: Está formada por las vías de acceso exterior, principales vías de penetración y viarios distribuidores que canalizan tráfico interurbano. Se trata de viarios con una cierta capacidad de tráfico. Se consideran los siguientes viarios a Cabrerizos:

- Ronda exterior.
- Carretera de acceso desde Salamanca.
- Carretera de Aldealengua. Por el que se accede a la parcela donde se ubica el proyecto.
- Carretera a Los Villares.
- Carretera a Moriscos.
- Camino del Manzano.
- Camino de la Aldehuela. Por el que se accede a la parcela donde se ubica el proyecto.

Red de segundo nivel: Relacionan la red principal con los ejes de distribución internos de cada zona:

- Prolongación de Av. de las Palmeras hasta el camino de Salamanca.
- Av. De las Palmeras.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 1

Código: PBM 07/14

- C/ Miguel de Cervantes.
- Prolongación hasta el camino de Valdepega.
- Calle paralela a C/ Parque Natural de las Batuecas que se prolonga hasta C/ Orquídeas.
- Prolongación hasta C/ Miguel de Cervantes.
- C/ Ronda de Cabrerizos.
- Calle de las Huertas (paralela a la carretera de Aldealengua, entre ésta y el río).
- Av. de la Aldehuela.
- C/ Los Arroyos.
- C/ Salas Pombo.
- C/ Labradores.

Red de tercer orden: Formada por los ejes de distribución interna:

- C/ La Cuesta.
- C/ Camino Valdepega.
- C/ Camino La Aceña.
- C/ Río Margañán.
- Calle perpendicular al Camino de la Aldehuela hasta el río.

Red local: Está formada por el viario interior de cada zona.

Viario peatonal: Está formada por la peatonalización de una parte del casco tradicional, que engloba el tejido urbano que aún conserva las huellas de su morfología original.

El Ferrocarril: El Término Municipal es atravesado por dos líneas ferroviarias en dirección oeste - este. Al sur la línea Salamanca – Ávila, que discurre por las cotas bajas de los escarpes sobre los que se asienta el principal núcleo de población. Su efecto frontera se supera con los pasos a nivel, que entroncan con un camino paralelo al ferrocarril, que discurre al norte de la línea férrea. La línea de ferrocarril que discurre al norte, Salamanca - Medina del Campo, tiene un trazado rectilíneo paralelo hacia el Sur con la Cañada de Salamanca.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO Nº 1

Código: PBM 07/14

Ninguna de las dos líneas repercute en nuestro proyecto, ya que se encuentran lo suficientemente alejadas de la ubicación de nuestras parcelas.

2.2. Población

El municipio de Cabrerizos cuenta con 4.070 habitantes según el censo de población de 2012 del INE, de los cuales 2.044 (50,22%) son varones y 2.026 (49,78%) son mujeres. Desde los años 90 del pasado siglo ha sufrido un crecimiento demográfico muy intenso como consecuencia de la llegada de población atraída por su proximidad a la ciudad de Salamanca. La población se ha más que duplicado en el periodo comprendido entre 1999 y 2009, situación que por otra parte ya se había iniciado en la década anterior. Esto se debe, al igual que ocurre en otras ciudades españolas, al movimiento de población de la capital salmantina a los municipios de su alfoz.

Evolución de la población en Cabrerizos, por sexos y total

Unidades:Personas

	Total	Hombres	Mujeres
37067 Cabrerizos			
2012	4.070	2.044	2.026
2011	3.993	1.998	1.995
2010	3.918	1.961	1.957
2009	3.773	1.892	1.881
2008	3.641	1.838	1.803
2007	3.476	1.764	1.712
2006	3.281	1.664	1.617
2005	3.064	1.552	1.512
2004	2.768	1.402	1.366
2003	2.598	1.312	1.286
2002	2.488	1.243	1.245
2001	2.322	1.151	1.171
2000	2.015	995	1.020
1999	1.775	891	884
1998	1.546	775	771
1997
1996	1.434	715	719

AÑOS	CABRERIZOS
1950	446
1960	639
1970	612
1981	608
1986	667
1996	1434
1999	1775
2001	2322
2007	3476
2009	3773

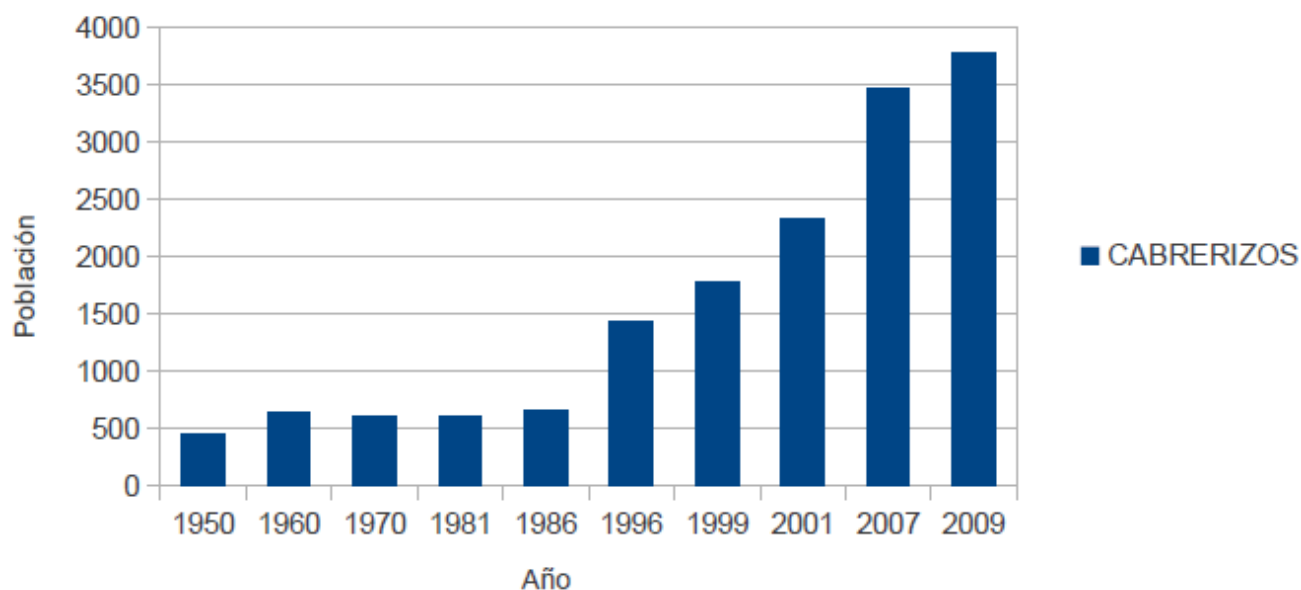
El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

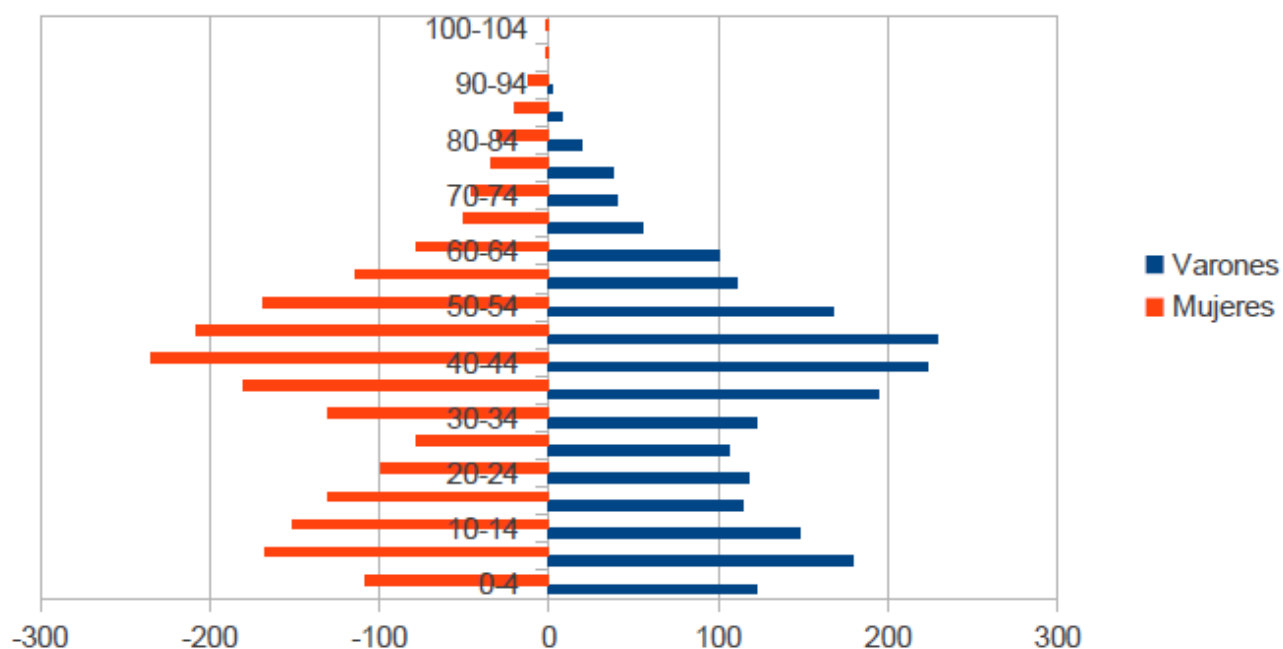
Documento: ANEJO N° 1

Código: PBM 07/14

Evolución de la población



Piramide de poblacion



Se observa en la anterior pirámide de población que hay un “estrangulamiento” en el tramo de edades comprendido entre los 20 y 34 años, esto estaría indicando la presencia de una población formada por un gran número de familias con hijos, que acuden a los municipios del alfoz de Salamanca en busca de viviendas más económicas o con mejores servicios que los que ofrece la

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 1

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA

ciudad de Salamanca, lo que conlleva el riesgo de convertir a esos núcleos de población en “ciudades dormitorio”, donde la población residente se desplaza a diario a la capital para trabajar o estudiar, con los consiguientes problemas de integración social y territorial.

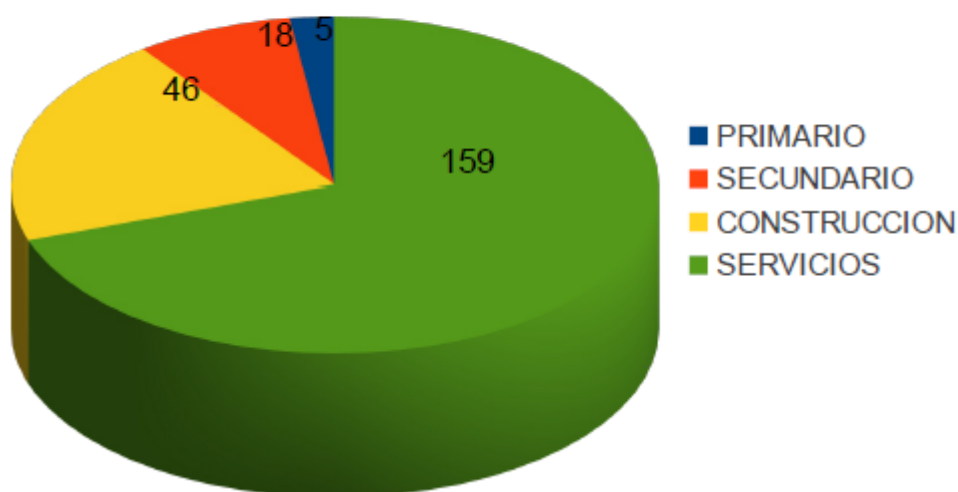
La distribución de los habitantes de Cabrerizos en las distintas poblaciones que lo forman es la que se incluye en la tabla siguiente, en ella podemos ver que en la Aldehuela de los Guzmanes hay una población de 121 habitantes (en 2012) lo que la convierte en el tercer núcleo más poblado después del propio casco urbano de Cabrerizos y de la urbanización “Las Dunas”.

Localidad	Población (Habitantes)
Aldehuela de los Guzmanes	121
Arenal del Ángel	46
Cabrerizos	3651
Casablanca	7
La Flecha	0
La Garcesa	0
La Granja	31
Vivero Forestal	0
Las Dunas	137

2.3. Economía

El sector económico más importante de Cabrerizos es el de los servicios que representa un 61% del total de las empresas del municipio. A continuación se sitúa la construcción con un 25%, y la industria, con 11,8%. Por último, el sector primario constituye solo el 2,2 % de las empresas.

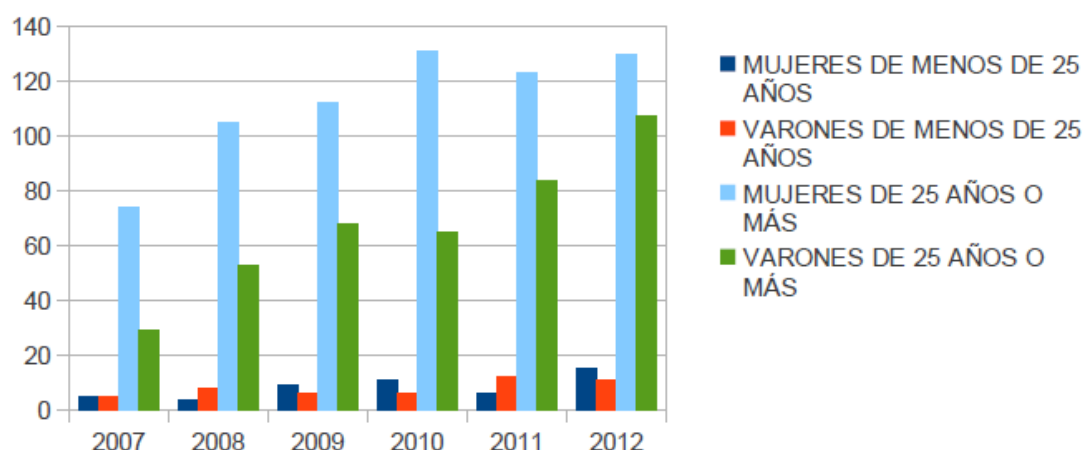
NÚMERO DE EMPRESAS POR SECTOR DE ACTIVIDAD



Cabrerizos no es una excepción a la coyuntura económica actual de crisis económica e incremento del paro. En el siguiente gráfico se puede observar el aumento del paro tanto juvenil como para mayores de 25 años desde el año 2.007.

PARO REGISTRADO

Por grupo de edad y sexo



En cuanto a la distribución de las tierras en el municipio de Cabrerizos, el 50,89% son de pastos, el 32,78% de cultivos herbáceos, el 7,83% de otros usos, el 7,67% de forestales y un 0,83% de leñosos.

En la zona que ocupa el proyecto hay varias parcelas agrícolas. Se trata fundamentalmente de huertos y cultivos de regadío aunque también hay algunas parcelas abandonadas. En la zona cultivada coexisten dos modelos de explotación. Por un lado hay pequeños huertos para uso recreativo o de auto-consumo y por otro hay explotaciones agrícolas que utilizan técnicas de cultivo intensivo como son los invernaderos y los cultivos bajo plástico.

3. ESTUDIO DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN ACTUAL

El proyecto está formado por dos parcelas, la parcela 5021 del polígono 501 del término municipal de Cabrerizos y la parcela 98 del polígono 1 del término municipal de Salamanca que juntas forman una única parcela de algo más de 10 hectáreas.

En la actualidad se encuentran casi abandonadas. Anteriormente habían sido destinadas a la producción de planta forestal, ya que en las parcelas había anteriormente un vivero forestal. Aun quedan restos de vegetación y plantas forestales como abetos y chopos que habrá que arrancar antes de iniciar la explotación.

Como la finca estaba destinada a producción vegetal, esta cuenta con una acometida de riego directamente del río Tormes con una bomba de aspiración que llena un depósito de 2.000 litros de agua del cual se extrae el agua para el riego de la finca.

En la parcela 98 del polígono 1 de Salamanca hay un Centro de Recuperación de Aves que trabaja conjuntamente con la Granja Escuela Lorenzo Milani, para dar acogida a aves de la zona heridas o enfermas y su posterior reinserción, del cual se percibe una renta anual.

La situación actual en la zona parece ser favorable para la creación de una explotación de las características pretendidas, ya que el destino que se le va a dar al terreno se estima como el más adecuado para el tipo de suelos que se posee. Como se ha indicado anteriormente en el apartado Suelo, los fluvisoles son muy fértiles para esta producción.

4. ESTUDIO DE MERCADO

SITUACIÓN DEL SECTOR HORTÍCOLA EN EL MERCADO NACIONAL Y EUROPEO:

La producción hortícola supone aproximadamente la mitad de la producción agrícola española, con una gran diversidad de productos, muchos de los cuales, son partidas cuantitativamente importantes de exportación.

La producción agrícola final española ocupa alrededor del 12% de la del conjunto de los Estados miembros de la Unión Europea. Del análisis de la participación de los productos agrícolas en la Producción Final Agraria (P. F. A.) de los diferentes Estados miembros de la Unión Europea, se deduce que dichos productos significan más del 50%, en general, en todos los países mediterráneos (y desde luego en España); mientras que la actividad agraria en los países del Norte es, predominantemente, ganadera. Por todo ello, se puede deducir que a escala europea y nacional, este sector tiene una gran importancia económica.

EVOLUCIÓN DE LOS PRECIOS DE LOS PRODUCTOS HORTÍCOLAS:

Los precios de las hortalizas fluctúan a lo largo del año debido a la demanda variable de productos de temporada.

La evolución de la comercialización del volumen total y el precio medio de frutas y hortalizas en el período 2009 / 2013, han sido los siguientes:

	2009	2010	2011	2012	2013
Cantidad (Toneladas)	4156088,00	4150239,00	4079481,00	4115572,00	4197935,00
Precio (€/kg)	0,63	0,69	0,73	0,81	0,80

Fuente: Elaboración propia de datos obtenidos en Mercasalamanca

Aunque la cantidad no aumenta considerablemente, incluso en 2011 descendió, los precios van en aumento.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO Nº 1

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN
INGENIERÍA AGRÍCOLA

COMERCIO EXTERIOR (EXPORTACIONES):

Las hortalizas, junto con las frutas, siempre han sido un sector con clara vocación exportadora. Las ventas al exterior crecen de año en año, y ya suponen en torno al 7% del valor total de las ventas totales.

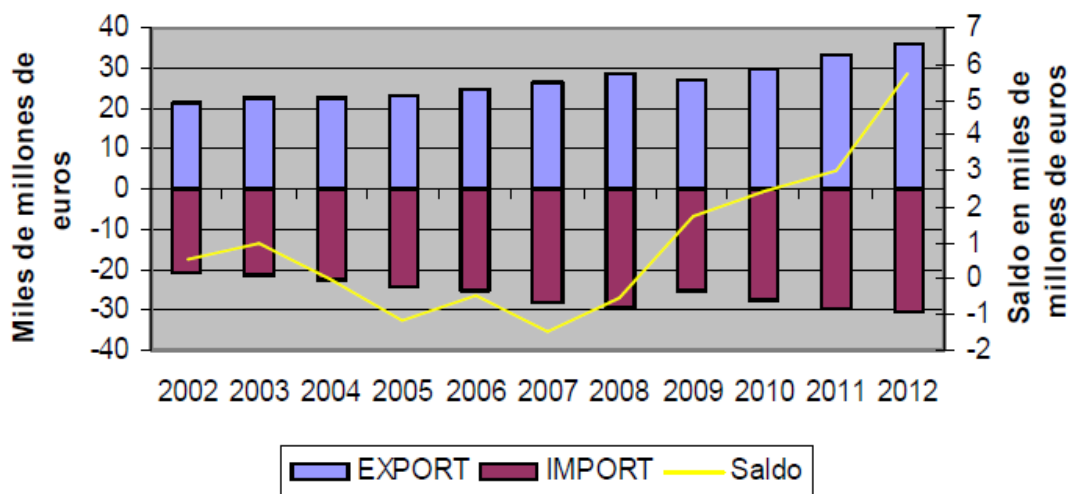
En el año 2012, la exportación de frutas y hortalizas aumentó un 3,4% en alcanzando un total de 5.742 millones de euros.

En el siguiente gráfico se representa la evolución de las exportaciones, importaciones y el saldo del Sector Agrario, Pesquero y Forestal a lo largo de los últimos 10 años. A partir de la observación del grafico es posible identificar 2 etapas claramente diferenciadas:

Periodo (2002-2007) Evolución negativa. El saldo comercial presenta una tendencia negativa a lo largo del periodo de expansión de la economía española (2003-2007), exceptuando los años 2003 y 2006. A lo largo de estos años, el ritmo de crecimiento de las importaciones fue superior al de las exportaciones.

Periodo (2008-2012). Evolución positiva. El año 2008, año de comienzo de la crisis económica, supone un punto de inflexión ya que se inicia una etapa de aumento sostenido del saldo comercial. En el año 2009 el saldo aumenta a una tasa elevada y presenta signo positivo, todo ello en un contexto de contracción de los intercambios comerciales, con disminución de las importaciones y exportaciones.

Evolución del Sector Agrario y Pesquero



Fuente: Elaboración SGAPC, MAGRAMA a partir de Estadísticas de S.E. Comercio Exterior de 2002-2012.

Los gráficos siguientes ofrecen información sobre el comercio exterior Agrario y Pesquero con la UE-27, representando la cuota de exportaciones/ importaciones de los Estados en valor. La **UE es el principal socio comercial de España**. En el año 2012, el 74,64% de las exportaciones españolas agrarias y pesqueras tuvieron como destino otros Estados miembros de la UE y el 55,94% de las importaciones que llegan a España provienen de la UE. El saldo comercial de España con la UE fue de 9.968 M€ Desagregando por países:

- **Francia** es nuestro primer socio comercial, al ser el principal destino de las exportaciones con un 23,8% y el principal origen de las importaciones con un 27,6%. Esto es debido a la cercanía y a la importancia del sector agrario en ambos países.

- **Alemania** es el segundo destino de las exportaciones agrarias y pesqueras españolas con un 15,5%, y como suministrador ocupa la segunda posición con un 14,7%.

- **Italia** es el tercer país de la UE con mayor valor de las exportaciones con el 14,6%, pero su importancia como suministrador de importaciones es inferior, con el 7%.

- **Portugal** ocupa el cuarto lugar tanto en exportaciones como en importaciones, seguida de **Países Bajos** con el sexto lugar en exportaciones y el tercer lugar en importaciones. Luego destacan **Reino Unido, Bélgica, Polonia** (exportaciones) e **Irlanda** (importaciones).

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

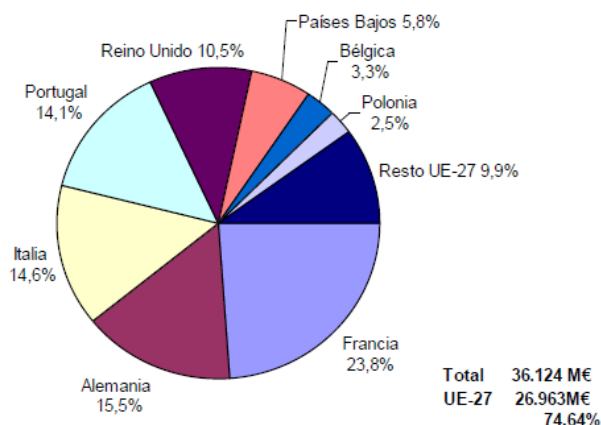
Documento: ANEJO Nº 1

Código: PBM 07/14

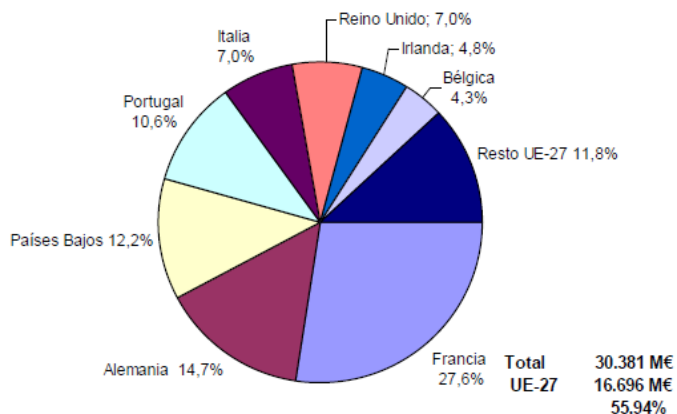
UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA

Si analizamos la **evolución** del sector observamos que las exportaciones españolas a la UE han tenido un aumento del 78% en 1996 al 82% en 2004, y que coincidiendo con la crisis económica han descendido al 77% en 2011 y al 74,6% en 2012. En importaciones españolas de la UE supusieron en 1996 el 54%, en 2004 el 60%, en 2011 el 57,4% y en 2012 han disminuido hasta casi el 56%.

Exportaciones UE-27 2012



Importaciones UE-27 2012



Fuente: Elaboración S.G. Análisis, Prospectiva y Coordinación. MAGRAMA a partir de Estadísticas de Comercio Exterior del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

Los gráficos siguientes ofrecen información sobre los principales socios comerciales de España no pertenecientes a la UE, llamados Países Terceros. Se representa la cuota de exportaciones/importaciones en valor económico. Los **Países Terceros** fueron en 2012 el destino del 25,36% de las exportaciones agrarias y pesqueras y el origen del 44% de las importaciones. De ello se deduce que tienen un papel muy relevante como suministradores de productos agrarios y pesqueros, mientras que su importancia es menor como mercados de destino de nuestras exportaciones. Analizando por países y regiones:

- **EEUU** es el primer socio comercial de los países terceros en el Sector Agrario y Pesquero. Por un lado, es el principal destino de las exportaciones con una cuota del 12,2% y, por otro lado, ocupa el tercer lugar en importaciones, con el 8,6%.

- **América Latina** desempeña un papel muy relevante. Destacan **Brasil y Argentina**, siendo responsables, respectivamente, del 13,8% y del 8,3% de las importaciones de Países Terceros. Sin olvidar **Ecuador y Perú** (3,1 % y 2,3%, respectivamente). Sin embargo, en su faceta de mercado de destino de las exportaciones españolas, la cuota de América Latina en su conjunto es

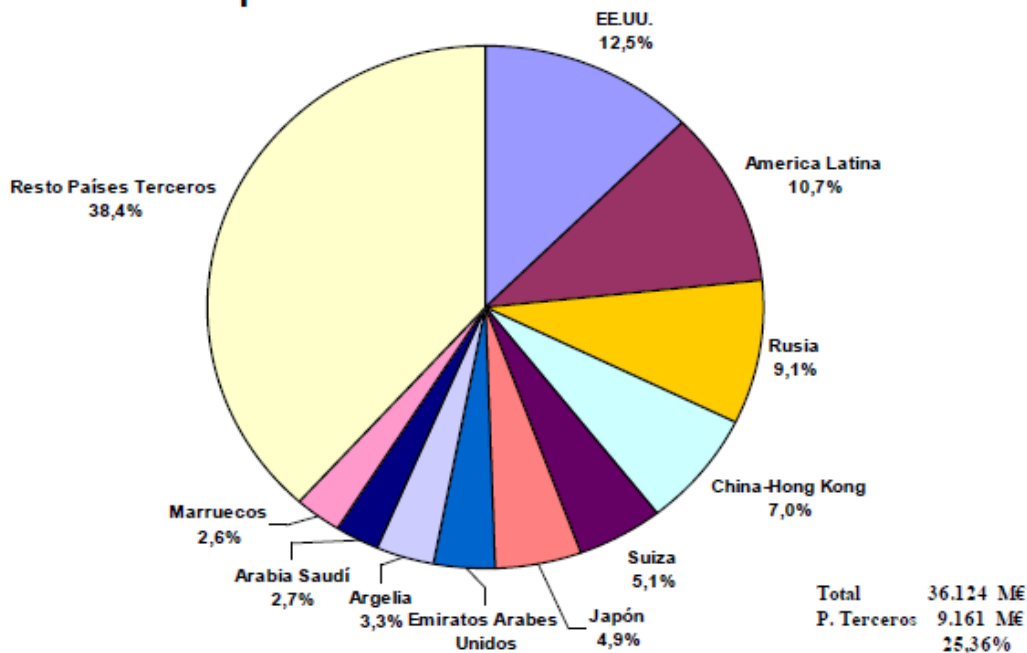
comparativamente inferior, con el 10,4% (únicamente **México** aparece entre los países de destino destacados con un 2,8%).

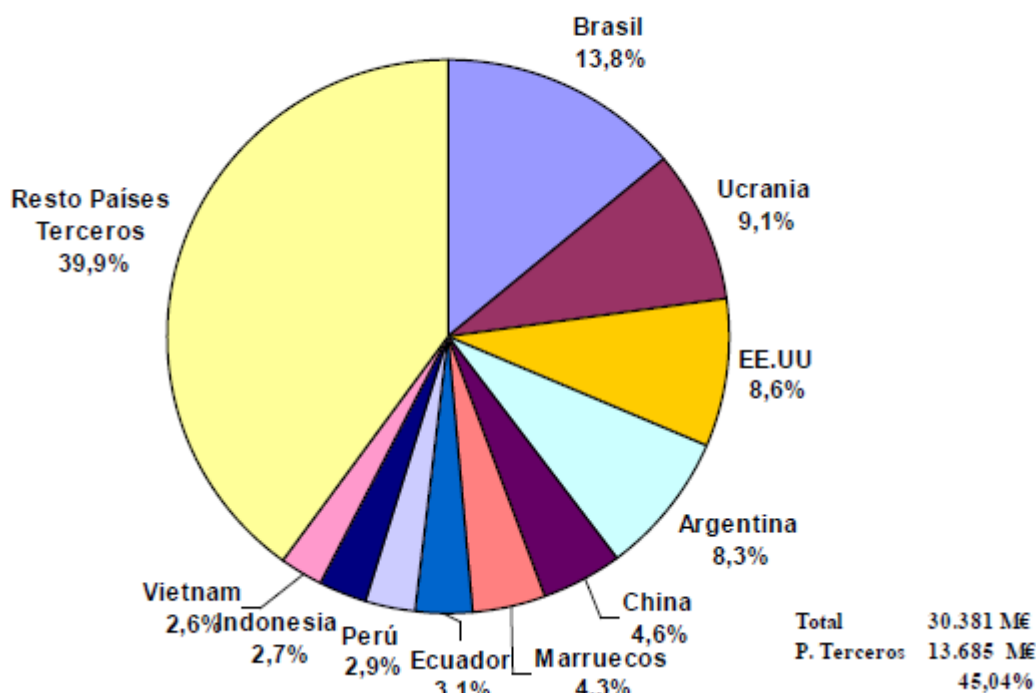
- **Rusia** sigue siendo un importante y creciente destino para nuestras exportaciones (8,9%) y sin embargo su peso en las importaciones es mínimo, al contrario de **Ucrania** que ha pasado a ocupar el segundo lugar en importaciones con el 9,1%

- **China-Hong Kong**. Muestra un carácter más equilibrado (6% de exportaciones y 4,6% de importaciones), con el cuarto lugar en ambas. En los **Países del Magreb**, cabe destacar el papel de **Marruecos**, que representa el 4,3% de las importaciones de Países Terceros y el 2,5% de las exportaciones, y el papel importador de **Argelia**, que supone el 3,3% de las importaciones de Países Terceros. **Suiza** y **Japón**, que representan respectivamente, el 6,0% y el 4,8% de las exportaciones españolas fuera de la UE.

En cuanto a la **evolución** observamos que de 1996 a 2004, las exportaciones a Países Terceros descendieron del 21,6% al 17,7 % en 2004, pero en con la crisis ha vuelto a aumentar llegando en 2011 al 22,9% y en 2012 al 25,36%. Por su lado las importaciones pasaron del 46,1% en 1996 al 39,7% en 2004, al 42,6% en 2011 y en 2012 al 44%. El comercio con PP.TT. esta muy diversificado.

Exportaciones P. Terceros Año 2012



Importaciones P. Terceros Año 2012

Fuente: Elaboración S.G. Análisis, Prospectiva y Coordinación. MAGRAMA a partir de Estadísticas de Comercio Exterior del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

TENDENCIAS DE FUTURO EN EL MERCADO DE LAS HORTALIZAS:

Todo parece indicar que la demanda de hortalizas tenderá a crecer ligeramente en los próximos años. De hecho, el actual nivel de consumo no está acorde con la excelente oferta disponible.

Las campañas de promoción, las recomendaciones sobre sus efectos positivos para la salud, etc., han comenzado a surtir efecto. Hay algunos casos típicos en este sentido, productos que presentan unas tasas de crecimiento más significativas en los últimos años. Todo indica que esta tendencia, se ha producido en buena medida, gracias a los efectos beneficiosos para la salud. En otros casos, los aumentos de consumo son consecuencia de los avances en los cultivos. Esta alza, en parte, se debe al cultivo en invernadero, dejando de ser productos de estación y prolongándose su presencia en los mercados, con precios muy competitivos. En otras ocasiones, se ha tratado de la diversificación de las ofertas, con nuevas variedades que permiten proponer nuevos sabores y texturas.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 1

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN
INGENIERÍA AGRÍCOLA

No todos los datos son tan positivos. Las estadísticas de consumo muestran la existencia de una grave desigualdad en los niveles de demandas de hortalizas. Sobre todo, en el caso de los productos frescos, el consumo se concentra en la población más adulta, mientras que los más jóvenes presentan unos niveles de consumo mucho más bajos. Si esta tendencia continúa, los buenos augurios actuales podrían venirse abajo y asistiríamos a una nueva disminución de la demanda en los próximos años.

La evolución resulta claramente positiva en algunos productos, en concreto, en algunas presentaciones determinadas. Es lo que ocurre con la denominada cuarta gama, en la que se engloba los productos mínimamente procesados y listos para consumir. Se trata de productos frescos, troceados, lavados, envasados o embolsados en atmósfera modificada, con fecha de caducidad de corto plazo (5 -15 días), sin aditivos ni conservantes y que deben mantenerse a menudo a temperatura de refrigeración. Son productos de fácil y rápido consumo uso, limpios y con todas las propiedades de los productos frescos tradicionales. Los consumidores urbanos entre 20 y 50 años, de unidades familiares pequeñas, con nivel económico medio - alto, parecen ser los destinatarios más directos de este tipo de productos.

También los productos de quinta gama, envasados al vacío, con tratamiento térmico de pasteurización y mantenimiento de la cadena de frío, están incrementado sus niveles de venta. Se trata de platos listos para calentar y consumir, cuyas fortalezas son, prácticamente, su comodidad y la rapidez en su preparación. De nuevo, son los consumidores urbanos más jóvenes, las parejas sin hijos o las personas que viven solas, los principales destinatarios de estas ofertas.

También están experimentando un fuerte aumento de las demandas los productos “babies”. Los ejemplos más populares son los de los tomates “cherry”, los cogollos de lechugas, las minizanahorias, etc. Esos productos combinan una buena calidad, junto a unas altas condiciones de salubridad, ya que su crianza es tan rápida (en ocasiones sólo 15 días), que no se llegan a utilizar productos fitosanitarios.

5. ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Si tenemos en cuenta la situación actual de la finca, desde un punto de vista geográfico – social y analizando la situación de mercado, nos encontramos:

- Condiciones climáticas: Uno de los rasgos más destacables de esta provincia es el carácter frío y la larga duración de los inviernos, apareciendo veranos cortos y con un cierto carácter de frescura, excepto en períodos determinados. Sin embargo, el período de heladas no es excesivamente largo y está suavizado por la cercanía del río Tormes. La primavera y el otoño son cortos.

Existen grandes diferencias térmicas entre el invierno y el período estival, y un rango bastante amplio de temperaturas dentro de un mismo mes, e incluso, en otoño y primavera la oscilación llega a darse en el mismo día.

Los vientos no van a condicionar excesivamente el resultado de las producciones.

La pluviometría es irregular y baja, concentrada en primavera y otoño. La humedad es también relativamente baja.

- Suelo y vegetación: Tenemos un fluvisol eútrico; pobre por su origen geológico formado sobre depósitos aluviales, fundamentalmente granito, con un pH básico, limitado en su capacidad de intercambio catiónico y una profundidad media y un contenido en materia orgánica bajo. Además tiene poca capacidad de retener agua.

La vegetación es característica por poseer una vegetación típica fluvial, representada por olmos, chopos, matorrales y especies herbáceas anuales.

Como consecuencia de las características anteriormente descritas, es posible la actividad que se propone en este proyecto. Además, el establecimiento de un invernadero permite cierto control de las variables climáticas.

La pluviometría aunque es escasa no nos afecta ya que se establece un riego durante todo el ciclo productivo que asegura las necesidades hídricas de los cultivos. Serán críticos los meses de

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO Nº 1

Código: PBM 07/14

verano, durante las horas centrales del día, por la acumulación de calor. Para evitar posibles daños, se propondrán unas técnicas adecuadas a las exigencias que se presenten.

En cuanto al suelo, puede ser el soporte adecuado para nuestros cultivos.

- Medio social: El aumento de la población de Cabrerizos debido a la cercanía a la provincia, la edad media de la población que se encuentra en los 34 años, la facilidad de acceso al término y el alto porcentaje de personas dedicados al sector de la agricultura, hace que nos facilite la viabilidad del proyecto.

- Mercado del sector hortícola: Se proyecta que la demanda de estos productos vaya en aumento, como consecuencia de un aumento del nivel de vida en los países desarrollados que conduce, a su vez, hacia prácticas dietéticas que resultan más “sanas”. La mayor parte de las hortalizas son ricas en vitaminas y minerales, además, poseen un valor energético no demasiado elevado, por ello, el consumo debe ser importante. Con todo, este previsible incremento del consumo, debe ir condicionado a una mayor calidad de los productos en los mercados.

6. SITUACIÓN FUTURA SIN PROYECTO

En la actualidad las parcelas se encuentran improductivas. Se ha alquilado una parte con unas casetas para el “Centro de Recuperación de Aves”, que trabaja conjuntamente con la Granja Escuela Lorenzo Milani, donde se da cobijo y ayuda a aves heridas para la preservación de especies. Se recibe una renta anual por esto muy baja.

El resto de las parcelas se han alquilado a la Granja Escuela Lorenzo Milani para que sus alumnos puedan realizar prácticas. Por ello también se recibe una renta anual.

Si no se lleva a cabo una explotación más concreta e intensiva de las parcelas, estas terminarán por ser invadidas por malas hierbas y matorral, pasando a ser suelo forestal y devaluando el precio de las fincas, haciendo casi imposible su reutilización como tierras de uso agrícola.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 1

Código: PBM 07/14

ANEJO Nº 2: GENERACIÓN, EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

ÍNDICE

1.	GENERACIÓN DE ALTERNATIVAS	2
1.1.	Localización.....	2
1.2.	Dimensión y orientación.....	2
1.3.	Plan productivo.....	3
1.3.1.	Sistema de siembra.....	3
1.3.2.	Sistema de explotación.....	4
1.3.3.	Sistema de producción	5
2.	EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS	10
2.1.	Localización.....	10
2.2.	Dimensión y orientación.....	11
2.3.	Plan productivo.....	11
2.3.1.	Sistema de siembra.....	11
2.3.2.	Sistema de explotación.....	12
2.3.3.	Sistema de producción	17

1. GENERACIÓN DE ALTERNATIVAS

1.1. Localización

El lugar donde vaya a ubicarse la explotación, debe cumplir con unos requisitos mínimos:

- Cumplimiento de las Normas Urbanísticas y de las Normas Medio Ambientales.
- El terreno debe ser de fácil acceso.
- El promotor debe disponer de la/s parcela/s.
- Se debe poder disponer de la toma de agua necesaria para este tipo de explotación.
- Debe poseer tendido eléctrico donde poder realizar el enganche a la red.

1.2. Dimensión y orientación

▪ **Dimensión:** varía en función de:

- Las características constructivas.
- La superficie de la que disponemos en la parcela.
- Disponibilidad de mano de obra para el trabajo que se va a generar.
- Hay que tener en cuenta el aspecto económico (coste de la construcción de la nave).
- Disponibilidad de las materias primas.

▪ **Orientación:** depende del viento y/o de la radiación solar.

El viento tiene distinto efecto sobre las distintas partes de la nave. La pared en barlovento (parte de donde viene el viento) duplica a la presión que soporta la pared en sotavento. En el techo de la cara orientada en sotavento sufre presiones que tienden a elevarlo. Es conveniente que el eje principal de la nave se ubique en dirección a los vientos dominantes. En nuestro caso, la dirección del viento dominante, por su mayor frecuencia, es la W seguida de la SW.

En cuanto a la radiación solar, como no vamos a construir invernaderos, y no importa como de iluminada esté la nave, no la tendremos en cuenta.

1.3. Plan productivo

1.3.1. Sistema de siembra

a) Siembra

Entre los posibles sistemas de explotación, podemos escoger:

- **Directamente sobre el terreno definitivo.** Como un cultivo tradicional al aire libre.
- **Siembra en semilleros propios**, y posteriormente, trasplante al terreno definitivo.
- **Adquirir plántulas o plantones** de otras explotaciones especializadas, trasplantar en el suelo definitivo y seguir el ciclo.

b) Semillero

En el caso de realizar semilleros, pueden hacerse:

- **Directamente sobre el suelo**, y después, recoger las plántulas con o sin cepellón. Optando por hacer:
 - *Camas.* Son zanjas realizadas en el suelo de 1-1,20 m de anchura, 1 m de profundidad y de largo variable. Se añade alrededor de 50 cm de estiércol y sobre éste, tierra vegetal. El estiércol al fermentar libera calor. Pueden hacerse camas calientes, templadas o frías.
 - *Abrigo.* Se colocan protecciones en la cara norte (de donde viene el frío), dejando la cara sur libre para que llegue la radiación solar.
- **Bandejas de poliestireno flotantes** de alvéolos individuales y dimensiones estandarizadas. Consiste en colocar las bandejas de poliestireno en una balsa de hormigón, forrada con plástico para evitar fugas, llena de agua con una solución nutritiva. Las balsas se cubren con plástico transparente para evitar que el cultivo se hiele.
- **Cajoneras.** Son parecidas a las camas, con la diferencia de que no están hechas sobre el terreno, sino que van de obra o madera en superficie. En lugar de usar estiércol, se pueden colocar estufines (tuberías por donde circula agua caliente) enterrados en la tierra y posteriormente añadir tierra vegetal.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 2

Código: PBM 07/14

1.3.2. Sistema de explotación

a) Sistema de explotación

La organización de los cultivos se puede establecer de distintas maneras:

- Dividir en hojas la superficie de la parcela y establecer en un mismo tiempo una alternativa de diversos cultivos. Así podemos:

- Establecer una rotación en cada hoja. Es decir, tenemos la misma rotación, y por tanto, los mismos cultivos, en la misma hoja cada año.

- Se establece la misma rotación para todas las hojas. De manera, que durará tantos años como hojas tengamos.

- Realizar un monocultivo o una única rotación anual.

b) Elección de variedades y especies.

Como principales condicionantes del promotor tenemos; que el aprovechamiento de la explotación sean hortícolas y que se obtenga la máxima rentabilidad por superficie sembrada.

Para alcanzar un incremento del beneficio, realizamos una alternativa extensiva buscando el mayor número de cosechas por año y reduciendo al máximo los tiempos sin cultivar. Este objetivo también está relacionado con la decisión de las variedades y especies. Por ello, la elección estará dirigida a buscar un elevado rendimiento de las mismas. Y además, se considerarán los productos con mejor salida al mercado, es decir, los más consumidos en la zona donde se vayan a comercializar.

Todo esto teniendo en cuenta la rotación, en el caso de que se elija este sistema y ajustando las fechas de siembra minimizando, como ya hemos indicado, los períodos en los que no se siembra.

También tendremos en cuenta a la hora de elegir variedades, aquellas especies que se adapten mejor a las condiciones climáticas y edáficas de nuestra parcela.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 2

Código: PBM 07/14

1.3.3. Sistema de producción

a) Distribución de los cultivos

El cultivo se puede distribuir teniendo en cuenta las siguientes opciones:

- **En llano.** Distanciando los planteles entre sí, y dejando una separación entre líneas.
- **En surcos.** Con posibilidad de dos plantas por surco, o haciendo surcos a doble marco, con 4 plantas por surco.
- **En mesetas.** Son surcos más anchos en los que las plantas podrían ir al tres bolillo.

b) Riego

Los métodos de distribución del agua en la parcela pueden ser muy diferentes, ya que dependen de la naturaleza del terreno, de las exigencias de las plantas cultivadas, de las técnicas de cultivo, del coste de la mano de obra, de las disponibilidades hídricas y de la posibilidad de automatización de la instalación.

Los sistemas de riego disponibles son:

1. Riego por aspersión: Se suministra el agua en forma de lluvia. Consta de una red de tuberías para transportar el agua desde el punto de aprovisionamiento a los de distribución, de un grupo motobomba para introducir el agua en las tuberías con una determinada presión y una serie de regadores que distribuyen el agua de diferentes formas, según las exigencias: en abanico, en peine, a chorro simple, etc. Los regadores o aspersores pueden ser fijos o rotantes, con ángulo de inclinación variable y con una posición por encima o por debajo de las plantas.

2. Riego localizado o por goteo: El *riego por goteo*; proporciona el agua en bajas dosis y con la frecuencia necesaria para conseguir un elevado contenido de humedad en una zona del suelo circundante a las raíces de las plantas (bulbo húmedo). Distribuye el agua en el terreno por medio de

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 2

Código: PBM 07/14

goteros dispuestos a lo largo de las líneas de riego, formadas por tubos de plástico con diámetro de unos 12-15 mm. También se pueden usar tubos de material plástico de diámetro variable, provistos de orificios que tiene un diámetro que oscila de 1,6 mm al principio hasta 2,1 mm en el extremo terminal, de modo que se consigna un caudal constante en toda la longitud del tubo.

3. Riegos tradicionales o por gravedad o de superficie: podemos enumerar; el *riego por desbordamiento* (se hace correr sobre la superficie una lámina delgada de agua hasta que el terreno se humedezca en la profundidad deseada), el *riego a manta, por sumersión o inundación* (suministrar un caudal de agua superior al que puede infiltrarse en el suelo, formándose una capa de agua que se cuela poco a poco) y el *riego por surcos* (se hace circular una lámina de agua por el valle de tierra que delimitan dos surcos consecutivos de un cultivo, que se va infiltrando lateralmente y en profundidad).

c) Fertilización

Es importante una buena fertilización para incrementar la producción y para conservar y aumentar la productividad del terreno.

La fertilización depende de diversos factores entre los que podemos destacar: el nivel de fertilidad del suelo, la absorción de los elementos nutritivos por parte de las plantas y los métodos utilizados para la aplicación de fertilizantes.

Las diferentes técnicas son:

- Fertirrigación: Consiste en añadir los fertilizantes en el agua del riego (aspersión o por goteo). Se emplean fertilizantes líquidos o sólidos totalmente solubles, inactivos respecto a las sales contenidas en el agua y no corrosivos para las instalaciones y los aparatos utilizados para el riego.

▪ Fertilización foliar: Uno o más elementos nutritivos en solución acuosa se pulverizan sobre la parte aérea de las plantas. Se aplica para eliminar rápidamente los fenómenos de carencia, sobre todo de microelementos, debido a una absorción demasiada lenta de las raíces o a la insolubilización de

algunos elementos en el sustrato. Es una intervención complementaria del abonado normal, ya que no se pueden aportar grandes cantidades de abono. Nos interesa mezclado con agentes emulsionantes.

▪ **Abonado de fondo:** El abono es enterrado creando una zona de fertilizada en la que existe humedad en contacto con las raíces. Se realiza conjuntamente con las labores preparatorias del cultivo.

▪ **Abonado de cobertera:** Se realiza cuando los cultivos están ya establecidos. Puede ser:

- En manta: Se realiza sobre toda la superficie del suelo, de manera uniforme. Usa abonos líquidos y sólidos solubles.

- En banda: El fertilizante se coloca en las bandas del cultivo.

d) Control de plagas y enfermedades

Es importante prevenir las plagas y enfermedades que provocarían una bajada del rendimiento y pérdidas en la cosecha. Para realizar un control, disponemos de diferentes sistemas:

- **Métodos indirectos.** Como; elegir variedades resistentes conseguidas mediante mejora genética. También se pueden adquirir semillas tratadas y asegurarnos que sean de calidad, ya que si no lo son podemos estar introduciendo la enfermedad en el material vegetal aparentemente sano.

- **Métodos culturales.** Son prácticas o labores preventivas, como:

- Modificación de la fecha de siembra. Se evita la nascencia de la planta justo en épocas de máxima actividad de las plagas.

- Mediante el laboreo de la tierra se destruye el inóculo de la plaga que pueda permanecer latente en el suelo.

- Uso de cultivos trampa o cebo-barrera.

- Cultivar plantas que favorezcan la fauna beneficiosa como parasitoides y depredadores de plagas y patógenos.

- Evitar los encharcamientos. Los niveles altos de humedad y temperatura favorecen el desarrollo de hongos y nematodos.

- Realizar rotaciones de cultivos para limitar los hospedadores.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 2

Código: PBM 07/14

- Aplicar solarizaciones. Es un procedimiento de control que consiste en recubrir el terreno, después de regado y movido, en verano, con una lámina plástica durante un período de 4 a 8 semanas.

Se alcanzan temperaturas altas en profundidad, consiguiendo la desinfección del suelo.

- **Métodos biológicos.** Se sueltan parásitos y depredadores que acaban con los agentes nocivos para las plantas.

- **Métodos químicos.** Las plagas y enfermedades pueden controlarse con productos químicos, como plaguicidas.

- **Métodos biotécnicos.** Mediante suelta de machos estériles y mediante el uso de feromonas para controlar los períodos de actividad de los insectos perjudiciales para las plantas.

Es importante realizar una LUCHA SISTEMÁTICA (calendario de tratamientos preventivos), una LUCHA INTEGRADA (seguimiento por parte de un experto de las plagas y enfermedades) y una LUCHA BIOLÓGICA (uso de insectos, bacterias y hongos, depredadores o parásitos de las plagas y enfermedades que pueden afectar a los cultivos).

e) Control de hierbas adventicias

Las hierbas adventicias provocan: fenómenos de competencia (por el espacio útil, la luz, el agua, los elementos nutritivos,...), dificultan la relación de algunas actividades agrícolas, afectan a la calidad de producto final y además, existe una relación directa con plagas y enfermedades (son hospedadores y focos de transmisión de insectos, nematodos, hongos, virus y bacterias). Por ello, su control debe ocupar un papel importante.

Existen distintas prácticas, que pasamos a enumerar:

1. **MEDIDAS INDIRECTAS:** Sirven, sobre todo, para prevenir:

- Usar semilla libre de malas hierbas.
- Realizar rotaciones adecuadas para limitar los hospedadores.

- Controlar el uso de los abonos orgánicos (los estiércoles deben estar bien fermentados).

- Usar filtros en los cursos de agua y en las tomas de riego.

- Mantener un control de las hierbas adventicias en lindes y caminos.

- Impedir la diseminación (por personas, animales, maquinaria,...).

- Evitar la propagación de órganos vegetativos mediante el laboreo.

2. MEDIDAS DIRECTAS:

* Medios mecánicos:

- *Físicos*: Como el acolchado realizado con plástico negro, la biofumigación o la solarización.

- *Labores de escarda*. Control mediante el laboreo.

* **Plantas alteradas genéticamente**: Son plantas resistentes a los herbicidas totales.

* **Control biológico**: Introducir plagas y enfermedades que acaben con las malas hierbas.

* **Escarda química**: Implica el uso de:

- Herbicidas totales: causan daños a todo tipo de vegetación.

- Herbicidas selectivos: son específicos. Se usan en pre-emergencia y post-emergencia.

- Herbicidas de contacto: actúan al contacto con la planta.

- Herbicidas de absorción y traslocación interna, también conocidos como sistémicos: recorren toda la planta una vez que ésta los absorbe. Hay absorción radicular, foliar o mixta.

f) Sistemas de recolección

La recolección es una operación que supone muy frecuentemente una fuerte absorción de mano de obra. Por esta razón, hay una tendencia hacia la implantación de otros sistemas de recolección, con niveles de mecanización más elevados, siempre que ello sea posible.

Tipos de sistemas:

- **Sistemas manuales:** La recolección es realizada por personas de una forma tradicional. Es posible, realizar una recolección mediante un sistema manual racionalizado, desglosando el conjunto de operaciones que en ellas se desarrollan, en unidades de acción distinta, si van a ser ejecutadas por una única persona. En el caso de ser realizadas por diferentes grupos de gente se desglosan de forma que cada labor, o dos de ellas, son efectuadas por personal distinto.
- **Sistemas mecanizados:** La recolección es realizada íntegramente con maquinaria que arranca, acarrea, limpia,..., y hace todas las operaciones necesarias.
- **Sistemas mixtos:** La recolección es realizada con maquinaria, pero no en su totalidad. Hay ciertas operaciones que deben hacerlas personal cualificado para ello.

2. EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

2.1. Localización

Se dispone de dos parcelas, propiedad del promotor, donde como condicionante, se debe desarrollar el proyecto. Cumplen perfectamente con todos los requisitos expuestos en el punto 1.1., del apartado “Generación de Alternativas”.

Son la parcela número 5021, del polígono 501, ubicada en el paraje conocido como “Aldehuela de los Guzmanes”, en el Término Municipal de Cabrerizos, perteneciente éste a Salamanca, y la parcela número 98, del polígono 1, ubicada en el paraje de la Aldehuela de los Guzmanes, en el Término municipal de Salamanca. Ambas parcelas están juntas y poseen una superficie de alrededor de 10 hectáreas clasificadas como rústico de labor o labradío de regadío. Es un terreno de fácil acceso y bien comunicado a la provincia dada su cercanía a la misma.

La superficie de la parcela es muy llana y no sufre de grandes pendientes que limiten la elección del tipo de riego o la construcción de la nave. Posee cercado perimetral, enganche a la red eléctrica y suministro de agua, a través de una tubería que viene desde el río Tormes que llena un tanque de agua de donde se coge el agua para el riego.

A este respecto, no existe ningún restrictivo que pueda condicionarnos posteriormente en la selección de las alternativas a continuación expuestas.

2.2. Dimensión y orientación

Como se ha indicado en el punto anterior, la parcela tiene una superficie de 10 has, por lo que no hay impedimento ni restricción en el tamaño de la nave, que será de 300 m².

Con esta dimensión hay espacio de sobra para guardar la maquinaria y para las distintas partes que posee la nave, como el despacho, el aseo, el almacén de productos fitosanitarios y el taller. No se necesita espacio adicional para guardar la cosecha, ya que son productos perecederos y se comercializarán casi inmediatamente a su recolección.

La nave se ubicará en la zona norte de la parcela de Cabrerizos junto a la puerta de acceso a la finca, en la zona de terreno que se caracteriza por terreno improductivo.

La orientación de la nave está relacionada con el sentido de los vientos predominantes, por tanto la orientación del eje longitudinal de la nave será este-oeste.

2.3. Plan productivo

2.3.1. Sistema de siembra

a) Siembra

Las alternativas de las que disponemos son: realizar una siembra directa sobre el terreno definitivo, comprar las plántulas a explotaciones especializadas o realizar semilleros en la propia explotación.

- Cultivo de la Zanahoria: Para este cultivo vamos a optar por la siembra directa sobre el terreno definitivo, con una sembradora de precisión neumática, en mesetas de 80 cm de anchura, separadas entre sí 20 cm, con 8 líneas por meseta, dejando una separación entre plantas de 10 cm.

- Cultivo de la Cebolla: Para el cultivo de la cebolla procederemos del mismo modo que para la zanahoria, sembrando en mesetas con sembradora neumática de precisión en el terreno definitivo.

Las mesetas tendrán una anchura de 80 cm, separadas entre sí 20 cm, con 5 líneas por meseta, dejando una separación entre plantas de 15 cm.

- Cultivo de la Lechuga: Para la lechuga haremos un semillero en bandejas flotantes de poliestireno con turba. Cuando las plantas tengan de 5 a 7 hojas, 30 a 40 días después de la siembra, se procede al trasplante al terreno definitivo. También será en meseta con las mismas dimensiones que en el caso de la zanahoria y la cebolla se pondrán tres líneas de plantas por meseta, separadas 25 cm.

b) Semillero

Podíamos optar por realizar un semillero directamente sobre el suelo (camas o abrigos), y posteriormente, extraer las plántulas con o sin cepellón. También se pueden utilizar bandejas de poliestireno o realizar cajoneras.

Para realizar un semillero sobre el suelo, es preferible hacer una siembra directa, ocupando de igual manera el terreno, y evitando que los cultivos sufran los efectos negativos de un trasplante. Elegimos entonces las **bandejas de poliestireno**, ya que es la forma más sencilla en cuanto a manejo.

Existen también otros materiales y diferentes tipos de bandejas, pero optamos por las bandejas de poliestireno de alvéolos ya que se consideran las mejores porque los plantones no tienen competencia y se obtiene un cepellón sano que no se altera al trasplantarlo.

2.3.2. Sistema de explotación

a) Sistema de explotación

Se tienen dos posibilidades: establecer un monocultivo o dividir la superficie en hojas, pudiendo realizar una rotación única para todas las hojas o que cada hoja lleve individualmente la suya propia.

En primer lugar es más interesante realizar una **rotación** frente a un monocultivo para evitar lo que se conoce como “agotamiento de los suelos”. Este hecho se produce por los siguientes factores:

- Factores parasitarios: Como consecuencia del cultivo reiterado de una determinada planta, sus enemigos naturales intensifican los ataques.

- Factores relacionados con la nutrición y el manejo de los suelos: Como consecuencia del cultivo reiterado, se produce un empobrecimiento paulatino de los horizontes y una disminución de los elementos nutritivos extraídos por las raíces de las plantas. Así mismo, se produce también una reducción de la humedad y un desequilibrio de la población microbiana del suelo.

- Factores alelopáticos: Se origina una excreción al terreno de determinadas toxinas por parte de las plantas, cuya constitución suele ser la de ácidos orgánicos.

- Factores económicos: Como un aprovechamiento más eficaz de los recursos y se reduce el riesgo económico.

En segundo lugar optamos por realizar una **única rotación para todas las hojas**, por ser más cómodo para el manejo de la explotación.

b) Elección de variedades

VARIEDADES DE ZANAHORIA

La variedad de zanahoria que vamos a usar es la “Nantesa”. Es la variedad más común en los mercados españoles. Se hace en 110 días en buen clima. Alcanza un tamaño medio de unos 15 cm. Tiene un gran contenido en azúcares. Es tierna de textura y cuenta con un color anaranjado fuerte. La hoja es intermedia. Se utiliza para consumo en fresco, manojos y conservas. Dentro de esta variedad destacan:

- **Navarino:** Variedad temprana. Desarrolla un follaje vigoroso muy tolerante a enfermedades, de intenso color verde que permite que esta variedad se pueda usar para manojos y para lavado. Raíces lisas, largas y de intenso color. Muy bajo destrío en campo.

- **Niagara:** Variedad de ciclo medio precoz, para recolecciones de verano en zonas de interior de la península. Presenta una hoja muy resistente, con una raíz muy fina y comercial pero con la máxima producción.

- **Nevis:** Variedad larga y cilíndrica de media estación que da altas producciones. Tolerante a la Alternaria de raíz. Permite su uso para lavado así como para manojos de calidad.

- **Nerac:** Variedad tradicional, de ciclo largo. Tiene un buen desarrollo foliar y una fuerte inserción en el cuello, lo cual facilita la recolección mecánica. Variedad con muy buen aguante en campo una vez madura, dando elevadas producciones. Suele emplearse para almacenaje dadas sus excepcionales características de conservación.

Para determinar con cuál de las cuatro variedades del tipo Nantesa nos quedamos, vamos a proceder a realizar una evaluación multicriterio con un solo decisor con el Método de Sobreclasificación llamado ELECTRE.

Las alternativas de la Matriz de datos o decisional son las cuatro posibles variedades. Los parámetros que se van a tener en cuenta son los siguientes:

- Rendimiento (kg/ha): Cuanto más, mejor.
- Duración del Ciclo (días): Cuanto menos, mejor.
- Precio semilla (€/kg): Cuanto menos, mejor.
- Longitud de la raíz (cm): Cuanto más, mejor.

- *Matriz Decisional*

	Rendimiento	Ciclo	Precio	L. Raíz
Ponderación	0,4	0,1	0,3	0,2
Navarino	55800	100	1,25	15
Niagara	60500	110	0,96	17
Nevis	48700	90	1,56	16
Nerac	53000	120	1,14	13
	kg/ha	días	€/kg	cm
	Más	Menos	Menos	Más
Rango	11800	10	0,6	4

- Matriz de Índices de Concordancia

	Navarino	Niagara	Nevis	Nerac
Navarino		0,1	0,7	0,7
Niagara	0,9		0,9	1
Nevis	0,3	0,1		0,3
Nerac	0,3	0	0,7	

- Matriz Normalizada y Ponderada

	Rendimiento	Ciclo	Precio	L. Raíz
Navarino	1,89	1,00	0,63	0,75
Niagara	2,05	1,10	0,48	0,85
Nevis	1,65	0,90	0,78	0,80
Nerac	1,80	1,20	0,57	0,65

- Matriz de Índices de Discordancia

	Navarino	Niagara	Nevis	Nerac
Navarino		0,62765957	1	0,5
Niagara	1		1	1
Nevis	0,41549296	1		0,485875706
Nerac	1	0,39333333	1	

Umbral de Concordancia Media	0,5
Umbral de Discordancia	0,66

- Matriz Dominancia Concordancia

	Navarino	Niagara	Nevis	Nerac
Navarino		1	1	0
Niagara	1		1	1
Nevis	0	1		0
Nerac	1	0	1	

- Matriz Dominancia Discordancia

	Navarino	Niagara	Nevis	Nerac
Navarino		1	0	1
Niagara	0		0	0
Nevis	1	0		1
Nerac	0	1	0	

El Alumno:

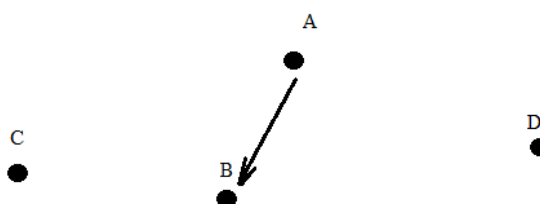
Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 2

Código: PBM 07/14

- Matriz Dominancia Agregada

	Navarino	Niagara	Nevis	Nerac
Navarino		1	0	0
Niagara	0		0	0
Nevis	0	0		0
Nerac	0	0	0	

- Grafo ELECTRE

Con esto podemos concluir que la alternativa A (Variedad Navarino) es mejor que la alternativa B (Variedad Niagara). De las otras no podemos decir nada. Por tanto la mejor variedad es la Navarino.

VARIEDADES DE CEBOLLA

La variedad de cebolla que vamos a usar es una variedad amarilla llamada “Cebolla Dulce”. Esta cebolla se caracteriza por tener Bulbos de forma globosa con túnicas blancas y exteriormente de color amarillento. Precocidad media, muy voluminosa, dulce y conservación aceptable. La siembra se puede hacer de Octubre a Noviembre o de Enero a Febrero según zonas. Directamente en el terreno de asiento con dosis de 6-8 kg./Ha. O en semillero con 10 grs./m² trasplantando con tamaño de un lápiz al marco de 15 x 20 cm. La cosecha desde primeros de Julio hasta Septiembre según su época de siembra y zona de cultivo. De esta variedad solo existe un tipo que es la Alison (BGS 239).

VARIEDADES DE LECHUGA

La variedad de lechuga que vamos a usar es una variedad llamada “Iceberg”. Esta lechuga con forma de ovillo compacto, similar de aspecto al de una col, tiene las hojas largas redondas, crujientes y muy prietas, su sabor es suave y acuoso. Es ideal para servir cortada como guarnición o en cócteles y es utilizada en ensaladas, tacos, flautas, tingas de pollo, burritos o bien dentro de

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 2

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA

sándwiches y hamburguesas. Se le denominó Iceberg por su resistencia al frío. En contrapartida esta variedad de lechuga es la menos nutritiva de todas. Algunas de las variedades de lechuga Iceberg se citan a continuación:

- **David:** Tipo Salinas. Planta vigorosa con hojas crujientes, sin costillas y de base plana. Color verde oscuro. Cogollo con buen calibre. Cultivo de primavera. Buen comportamiento frente a tip-burn.

- **AR-29240:** Tipo Vanguard-Salinas. Plantas muy uniformes, de base plana y hoja muy crujiente. Color verde atractivo. Cabeza muy compacta, con buen calibre. Trasplantes de septiembre a mediados de octubre.

De todas estas variedades, la que cumple mejor con nuestras expectativas es la variedad David, por ser la que se siembra en primavera y se recoge en verano.

2.3.3. Sistema de producción

a) Distribución de los cultivos

Vamos a optar por el sistema en meseta para todos los cultivos, ya que con este sistema nos permite una mejor colocación del sistema de riego por goteo.

b) Riego

Recordamos los sistemas de riego enumerados: Riego por infiltración lateral, por aspersión, localizado y riegos tradicionales o por gravedad o de superficie.

Para la elección del sistema de riego, es muy importante tener en cuenta una serie de particularidades:

- Características del terreno; la pendiente, la capacidad del suelo para retener el agua y la permeabilidad del mismo.

- El tipo de cultivo a establecer.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 2

Código: PBM 07/14

- Características del sistema: inversión inicial y coste de mantenimiento, el buen uso y aprovechamiento del agua y la uniformidad en su distribución, las necesidades en mano de obra, la facilidad para la ejecución de las labores agrícolas y la posibilidad de un aprovecharlo para otros usos.

Según estas condiciones, pasamos a evaluar las ventajas e inconvenientes de los distintos sistemas:

En primer lugar se descartan los sistemas por gravedad tradicionales.

Poseemos un suelo de media – baja capacidad para retener agua, lo que implica grandes pérdidas de agua, junto al hecho de que la distribución no es uniforme, ni constante. Además, aunque el coste de inversión inicial es muy bajo, se requiere para su puesta en funcionamiento mucha mano de obra.

Podemos optar por el riego localizado o por aspersión. Ambos resultan muy beneficiosos por las ventajas que nos proporcionan; son útiles en cualquier terreno, el movimiento de tierras para su instalación es escaso o nulo y originan un ahorro de mano de obra y agua (la distribución está controlada y es uniforme).

Nos inclinamos por el **riego por goteo**. Para el semillero se usará el riego por inundación con bandejas flotantes.

c) Fertilización

Existen diversas posibilidades como: la fertilización foliar, la fertirrigación, el abonado de fondo y el abonado en cobertera.

En nuestro caso nos quedamos con el abonado de fondo, con abonadora centrífuga, y el abonado de cobertera. También haremos aportaciones de estiércol a la hoja del cultivo de la lechuga. Ninguno de nuestros cultivos es apto para el estiércol, todos prefieren el estiércol en el cultivo del año anterior. Pero como eso no puede ser, el cultivo que menos problemas presenta frente al estercolado es la lechuga, por tanto, a ese se lo aplicaremos.

d) Control de plagas y enfermedades

Disponemos de: Métodos indirectos, culturales, biológicos, químicos y biotécnicos.

En este caso, es importante intentar llevar a cabo el máximo número posible de actividades, para evitar problemas posteriores. Para ello, se procura llevar un **control químico dirigido** y se realizan los **métodos indirectos** indicados en el apartado d), del punto 1.3.3., y **métodos culturales**. En conclusión, se puede decir que se realizará un **LUCHA INTEGRADA**.

e) Control de hierbas adventicias

Enumerábamos varios tipos:

1. MEDIDAS INDIRECTAS: Mediante prácticas y actividades de manejo.

2. MEDIDAS DIRECTAS:

- * Medios mecánicos: *Físicos* (acolchado con plástico negro, biofumigación o solarización) y *Labores de escarda*.

- * Plantas alteradas genéticamente.

- * Control biológico.

- * Escarda química (herbicidas).

El control de las malas hierbas se llevará a cabo mediante **métodos indirectos**, **medios mecánicos** (labores de escarda) y **escarda química**.

f) Sistemas de recolección

El sistema de recolección que vamos a usar es el mecánico. Para ello alquilaremos la maquinaria necesaria a empresas especializadas. Nuestros cultivos se adaptan bien a este tipo de recolección, dado que existen máquinas especializadas en la recolección de este tipo de cultivos. También resulta ser la alternativa más barata, debido a que no se necesita de mano de obra extra para la recolección, lo que encarecería los costes de producción.

ANEJO N° 3. FICHA URBANÍSTICA**Datos parcela número 1: Pol. 501, Parcela 5023. Termino municipal de Cabrerizos
(Salamanca)****IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

DESCRIPCIÓN DE LA OBRA	EXPLOTACIÓN HORTÍCOLA EXTENSIVA DE 10 Has EN CABRERIZOS (SALAMANCA)
LOCALIDAD / MUNICIPIO	Cabrerizos / Salamanca
LUGAR	Parcela 5021, Polígono 501 del citado Termino Municipal
PROMOTOR / PROPIETARIO	Manuel Fernández Gómez

SITUACIÓN URBANÍSTICA

PLANEAMIENTO EN VIGOR:	Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal de Cabrerizos, aprobadas el 31 de Junio de 1990. Revisión posterior aprobada el 30 de Noviembre de 1995 en Comisión Provincial de Urbanismo. Reformas posteriores: II Modificación Puntual (30-Noviembre-2001), III Modificación Puntual (3-Mayo-2002) y IV Modificación Puntual (30-Junio-2003)
COMARCA URBANÍSTICA:	Cabrerizos
CLASIFICACIÓN DEL SUELO:	Rústico de labor o labradío de regadío
TIPO DE SUELO:	No Urbanizable

GRADO DE URBANIZACIÓN

	EXISTENTE	PROYECTADO
ABASTECIMIENTO DE AGUA	SI	NO
ALCANTARILLADO	NO	NO
ENERGÍA ELÉCTRICA	SI	NO
CALZADA PAVIMENTADA	NO	NO
ENCINTADO DE ACERA	NO	NO

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 3

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN
INGENIERÍA AGRÍCOLA

NORMAS DE EDIFICACIÓN

SUELO NO URBANIZABLE	APLICABLE	PROYECTADO	CUMPLE
USOS DEL SUELO	-	Agrícola y ganadero	SI
PARCELA MÍNIMA	Regadío: 20.000m ²	59.961 m ²	SI
OCUPACIÓN EN PLANTA	5%	0,50%	SI
RETRANQUEOS A FACHADA	6m	>6m	SI
RETRANQUEOS A LINDEROS	5m a eje	>5m a eje	SI
AREA MÁXIMA AFECTADA	No se fija	300 m ²	SI
EDIFICABILIDAD (m ² /m ² – m ³ /m ³)	No se fija	0,0050m ² /m ²	SI
ALTURA / N° DE PLANTAS	11m/ 2 plantas	6,51 m / 1 planta	SI
ALTURA ALERO / CUMBRERA	7m alero/11m cubrera	5 m alero/6,51m cubrera	SI
DISTANCIA AL NÚCLEO DE POBLACIÓN	500m	3km	SI

En Salamanca, a 7 de Julio de 2014
EL GADUADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA
Especialidad en Explotaciones Agropecuarias

Fdo.: Pedro Bonilla Manzano

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 3

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN
INGENIERÍA AGRÍCOLA

ANEJO Nº 4: ESTUDIO GEOTÉCNICO

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES	2
2. MARCO GEOLÓGICO	2
3. GEOTÉCNIA	4
3.1. Explotación	4
3.2. Calicatas	4
4. NIVELES FREÁTICOS	11
5. CONDICIONES DE CIMENTACIÓN	11
5.1. Identificación y estado de los materiales	12
5.2. Carga de hundimiento	12
5.3. Carga admisible	12
5.4. Asientos.....	13
6. CONCLUSIONES	13

1. ANTECEDENTES

A petición de D. Manuel Fernández Gómez, se han realizado durante el día 2 de Febrero del año 2014, una serie de ensayos geotécnicos en la parcela 5021, polígono 501, situada en el Camino de la Aldehuela S/N, en el paraje “Aldehuela de los Guzmanes”, Cabrerizos (Salamanca).

En la mencionada parcela se tiene en proyecto la construcción de una nave-almacén para distintos usos, para una explotación extensiva de cultivos hortícolas.

La necesidad del estudio viene dada en el artículo 124 de la Ley 13/1995 de Contratos de las Administraciones Públicas y en el artículo 4.1 de la EHE 98, donde se exige la inclusión en todo proyecto de un estudio geotécnico de los terrenos sobre los que la obra se va a ejecutar, salvo cuando resulte incompatible con la naturaleza de la obra.

La normativa seguida es la CEG “Cimentaciones y Estudios Geotécnicos” de la NTE de Cimentaciones y la normativa NBE-AE/88 “Normas Básicas de la Edificación. Acciones en la Edificación”.

El objetivo del presente estudio es la determinación de las características físico-resistentes de los materiales del suelo para prever el comportamiento de los mismos cuando sirvan de apoyo y soporte de las cimentaciones de la estructura que se proyecta.

Se ha prestado atención especial a:

- Geología: Se hace referencia a las características geológicas de los terrenos interesados, atendiendo especialmente a la estratigrafía y a la litología.

- Geotecnia: La geotecnia corresponde a la parte del análisis que determina las propiedades del suelo mediante ensayos “in situ” y ensayos de laboratorio.

2. MARCO GEOLÓGICO

Los materiales que afloran en la ciudad de Salamanca, corresponden geológicamente al borde 50 de la cuenca del Duero, y pertenecen tanto al relleno de la cuenca, como al zócalo paleozoico sobre el que se ha formado la misma.

El basamento o zócalo paleozoico aflora en la parte oeste de la ciudad, y está representado por una monótona serie pizarrosa conocida como serie de Aldeatejada, o complejo esquístico grawaquico de Salamanca, consta de esquistos que se encuentran afectados por fenómenos metamórficos de grado débil, tipo epizonal. En general, son esquistos cloríticos de colores verdes y grises, posiblemente pertenecen al Cámbrico. Estos materiales perhercánicos presentan un sistema de fracturación que se activa durante la Orogenia Alpina y originan zonas de depresiones que darán lugar a las cuencas que se rellenaron durante el Terciario.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO Nº 4

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN
INGENIERÍA AGRÍCOLA

Cuando se ven afectados por mineralizaciones de hierro, su tonalidad es típicamente rojiza, perdiendo gran parte de su pizarrosidad, por lo que pueden definirse con más propiedad como argilitas.

Los materiales de origen sedimentario que aparecen en la cuenca del Duero, en el sector de Salamanca, y más concretamente en el Término Municipal de Cabrerizos, se consideran del Terciario (Paleógeno y Neógeno), y en algunos puntos, datan del Preluteciense, Luteciense, Ludense y Postludense. Se presentan formando una serie de detritos finos y gruesos, denominados Formación Detrítica de Salamanca, sobre los cuales aparecen de forma puntual depósitos del Cuaternario. Se caracterizan por una alternancia de terrenos detríticos con granulometría muy variable, pero predominando las areniscas. Estas tienen colores rojizos o blanquecinos y poseen cementación silicificada.

Dentro de esta formación se han descrito diversas series que se conocen con los nombres de Conglomerado Basal de la Peña de Hierro, Capas de Santibañez, Areniscas de Amatos, Areniscas de Salamanca y Areniscas del río Almar. Diferenciadas unas de otras por el cemento, por las estructuras sedimentarias, por la granulometría predominante, etc.

Las Areniscas de Salamanca, con potencia máxima a los cien metros, tienen un tramo inferior con abundante cemento limo-ferruginoso, posee cantos blancos y de color pardo rojizo; el tramo superior tiene cemento silíceo, a veces con óxido de hierro y caolín y su colorido por lo general es blanco.

Sobre estas formaciones paleozoica y paleocena, se han abierto paso, ya en tiempos cuaternarios, las aguas del río Tormes, generando unos depósitos de arrastre aluvial en determinadas secuencias de terraza, cuya forma sedimentaria suele ser la presencia en su base de materiales granulares gruesos: bolos, gravas y gravillas, con finos arenosos o areno-limosos. Tales elementos suelen presentarse bien rodados siendo su naturaleza poligénica. El tramo superior de estas terrazas suele estar constituido por finos limosos o limoarenosos.

El solar objeto del reconocimiento, con el basamento atravesado por los sondeos, corresponde, según el encuadre regional expuesto, a unas areniscas de grano medio a grueso, cuya naturaleza silícica, con cemento arenoso o ferruginoso según los casos, y un grado de cementación irregular, aunque en general, no excesivo, faceta ésta de gran interés, que hace difícil la matización, en la definición litológica de los testigos obtenidos en el sondeo, como arenas o areniscas alteradas propiamente dichas, si bien tal definición como roca areniscosa se presentan a partir de una cierta profundidad, entre 1,20 y 1,80 metros.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO Nº 4

Código: PBM 07/14

Las tonalidades de estas areniscas son blancas o amarillentas, si bien en tramos normalmente abundantes, aparecen con una coloración rojiza, cuando abunda cemento ferruginoso.

3. GEOTÉCNIA

3.1. Explotación

Una vez analizada la información obtenida y de acuerdo con el peticionario, se programó una campaña de exploración que consistió en lo siguiente:

- Realización de tres calicatas ejecutadas con maquina mixta, alcanzando una profundidad máxima de investigación de 1,5 metros de profundidad. Se hará suficientemente amplia para evitar desprendimiento de paredes.

- Realización de tres ensayos de penetración dinámica de tipo “DPSH” hasta obtener rechazo. No se hará coincidir los puntos de reconocimiento con los apoyos de la estructura.

Las penetraciones dinámicas se han llevado a cabo con sonda apareada.

Las anotaciones a realizar son:

- Número, situación.
- Cota de origen y profundidad de la calicata.
- Fecha del comienzo y del final.
- Dimensiones.
- Niveles a los que se han tomado las muestras.
- Corte estatigráfico con denominación y representación simbólica de la naturaleza de los suelos atravesados y la inclinación o irregularidades de los estratos.
- Situación de los niveles freáticos.

Una vez realizada la excavación se rellenarán las calicatas apisonando hasta la compacidad original.

3.2. Calicatas

Este tipo de reconocimiento ha sido muy útil para conocer la potencia de la cobertura vegetal, para observar las litografías más superiores, para medir la posición del nivel freático y para la toma de muestras alteradas.

La descripción de las calicatas es la siguiente:

- Hasta los 100 cm de profundidad:

- Tres muestras tipo IV; Deberán mantener inalterada la naturaleza del terreno.

- Desde 1 m hasta 1,5 m de profundidad:

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 4

Código: PBM 07/14

- Tres muestras de tipo III: a 1, 1,25 y 1,5 m de profundidad. Las muestras mantendrán inalterada la humedad del terreno en su estado original.

3.2.1. Ensayos de laboratorio

Los ensayos de laboratorio realizados a partir de las muestras de suelo obtenidas en las calicatas han permitido obtener los siguientes resultados con vistas a la caracterización geotécnica de los materiales:

CUADRO GENERAL DE ENSAYOS DE LABORATORIO

CALICATA N°	1	3
MUESTRA	SU-653-SA	SU-654-SA
PROFUNDIDAD (m)	1,20/1,80	0,40/1,12
U.S.C.S.	CL-ML	CL
wl (%) Límite Líquido	21,3	22,0
wp (%) Límite Plástico	15,4	14,5
I.P. (%) Índice de Plasticidad	5,9	7,5
0,08 (%) Cernido tamiz 0,08 UNE	58,3	51,5
Sulfatos SO_4^{2-} EHE (%)	0,17	-

Los resultados de los ensayos de laboratorio son los siguientes:

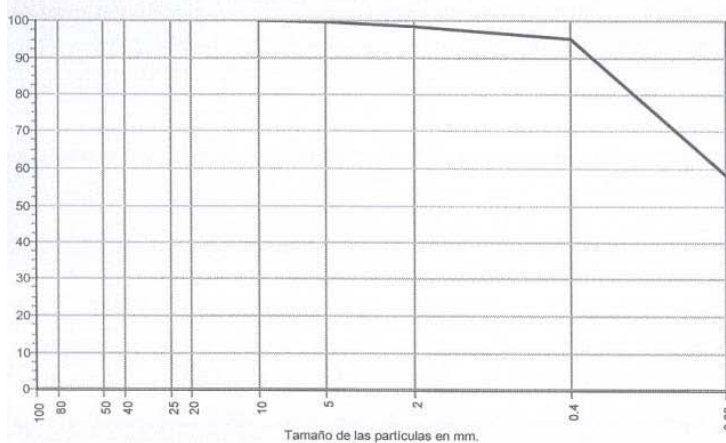
Lugar de muestreo:

- Calicata 1. Profundidad: 1,20/1,80. Cabrerizos (Salamanca)
- Calicata 3. Profundidad: 0,4/1,20. Cabrerizos (Salamanca)

Designación de la muestra: Suelo.

Formación de Obtención: Toma de muestras de suelo en calicatas. UNE 7371.

CALICATA 1



Serie de Tamices y Husos: Granulometría de Suelos --

Tamiz UNE mm.	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO S/UNE 103.101,2/95															
	100	80	50	40	25	20	10	5	2	0.4	0.08					
Cernido Acumulado %	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.6	98.2	95.0	58.3					

HUMEDAD NATURAL UNE 103.300/93				%				DENS. RELATIVA PARTÍCULAS SUELO UNE 103.302/91				(g/cm³)			
EQUIVALENTE DE ARENA UNE 103.109/95								ÍNDICE DE AZUL DE METILENO NLT 171/90							
Tipo de Agitado								COEFICIENTE LIMPIEZA SUPERFICIAL NLT 172/86				%			
Agua empleada								CARAS DE FRACTURA NLT 358/90				%			
Preparación de la muestra								ÍNDICE DE LAJAS NLT 354/91							
ENSAYO DESGASTE DE LOS ÁNGELES NLT 149/91								Fracción				Ind. Lajas Fracc.			
Granulometría								63-50				20-12.5			
								50-40				12.5-10			
								40-25				10-6.3			
								25-20				TOTALES			
ENSAYOS QUÍMICOS								CLASIFICACIÓN							
SALES SOLUBLES NLT 114/99								A.S.T.M.				CL ó ML			
MATERIA ORGÁNICA UNE 103.204/93								A.A.S.H.T.O. (Ind. Grupo)				A-4 (1)			
CARBONATOS UNE 103.200/93								PG-3 / 75							
SULFATOS UNE 103.201/96				0.14				O.C. 326/00							
YESOS NLT 115/99															
PRESENTA SULFATOS UNE 103.202/95															

El Alumno:

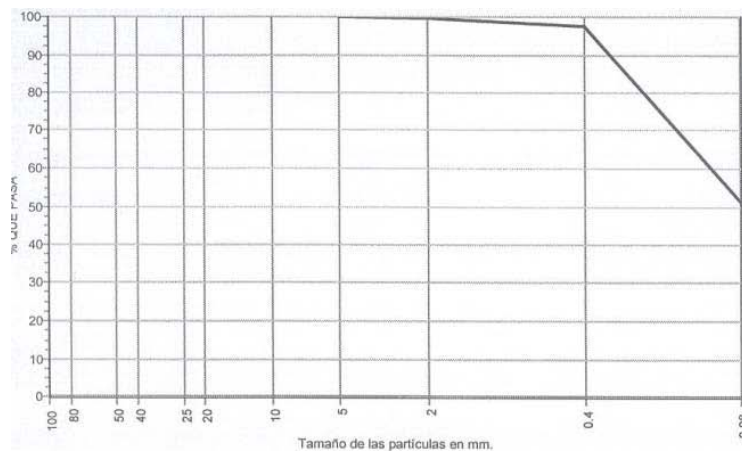
Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 4

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA

CALICATA 3

Serie de Tamices y Husos: *Granulometría de Suelos --*

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO S/UNE 103.101,2/95																			
Tamiz UNE mm.	100	80	50	40	25	20	10	5	2	0.4	0.08								
Cernido Acumulado %	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.5	97.4	51.5								
HUMEDAD NATURAL UNE 103.300/93										%		DENS. RELATIVA PARTÍCULAS SUELO UNE 103.302/91						(g/cm³)	
EQUIVALENTE DE ARENA UNE 103.109/95												ÍNDICE DE AZUL DE METILENO NLT 171/90							
Tipo de Agitado								COEFICIENTE LIMPIEZA SUPERFICIAL NLT 172/86						%					
Agua empleada								CARAS DE FRACTURA NLT 358/90						%					
Preparación de la muestra																			
ENSAYO DESGASTE DE LOS ÁNGELES NLT 149/91																			
Granulometría				% Desgaste															
ENSAYOS QUÍMICOS																			
SALES SOLUBLES NLT 114/99								%											
MATERIA ORGÁNICA UNE 103.204/93								%											
CARBONATOS UNE 103.200/93								%											
SULFATOS UNE 103.201/96								%											
YESOS NLT 115/99								%											
PRESENTA SULFATOS UNE 103.202/95																			
CLASIFICACIÓN								A.S.T.M.				CL							
								A.A.S.H.T.O. (Ind. Grupo)				A-4 (1)							
								PG-3 / 75											
								O.C. 326/00											

3.2.2. Penetraciones dinámicas

El ensayo de penetración dinámica tipo DPSH consiste en introducir una puntaza de forma cilíndrica, terminada en punta cónica de 50 mm de diámetro y ángulo en la punta de 90°, por medio del golpeo de una maza de 63,5 kg de peso que cae libremente desde una altura de 75 cm.

De acuerdo con el número de golpes necesario para introducir el cono en el terreno se puede deducir la carga admisible del mismo a distintas profundidades; no existe rozamiento lateral, ya que el varillaje es de menor sección que la puntaza antes descrita. Anotando en un gráfico, en ordenadas, la profundidad a que se realiza el ensayo y en abscisas, el número de golpes necesarios para hacer la

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 4

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN
INGENIERÍA AGRÍCOLA

penetración estipulada, obtenemos un diagrama que nos da idea de la resistencia de cada clase de terreno atravesado.

Una vez elegido el más apropiado a la cimentación proyectada, se calcula la resistencia dinámica del terreno por la fórmula del coeficiente de seguridad igual a la unidad, y de aquí la carga de trabajo o carga admisible del suelo (σ), teniendo en cuenta si se trata de cimentaciones superficiales o profundas.

Los valores, como ya dijimos, se han calculado de la siguiente manera:

$$Rd = \frac{M \cdot H}{e \cdot (M + P) \cdot A}$$

Rd: Resistencia dinámica (kg/cm^2)

H: Altura caída maza (cm)

P: Peso de las varillas (kg)

M: Peso de la maza (kg)

e: Penetración (cm/nº golpes)

A: Sección de la punta (cm^2)

Para cimentaciones superficiales (zapatas), en medios homogéneos no coesivos, puede aplicarse una carga de trabajo:

$$\sigma = \frac{Rd}{20}$$

Con tal que se cumpla la relación de empotramiento:

$$\frac{h}{b} \geq 1$$

h: Distancia del pie de la zapata a la superficie del terreno.

b: Anchura de la zapata.

DPSH											
Profundidad			Nº Golpes			Resistencia Dinámica			Carga Trabajo		
Nº 1	Nº 2	Nº 3	Nº 1	Nº 2	Nº 3	Nº 1	Nº 2	Nº 3	Nº 1	Nº 2	Nº 3
0,2	0,2	0,2	12	12	6	101,7	101,7	50,9	5,09	5,09	2,54
0,4	0,4	0,4	12	9	7	101,7	76,3	59,3	5,09	3,81	2,97
0,6	0,6	0,6	7	5	8	59,3	42,4	67,8	2,97	2,12	3,39
0,8	0,8	0,8	19	5	8	161,0	42,4	67,8	8,05	2,12	3,39
1,0	1,0	1,0	13	6	7	102,9	47,5	55,4	5,15	2,38	2,77
1,2	1,2	1,2	12	9	7	95,0	71,3	55,4	4,75	3,56	2,77
1,4	1,4	1,4	10	7	8	79,2	55,4	63,3	3,96	2,77	3,17
1,6	1,6	1,6	9	7	9	71,3	55,4	71,3	3,56	2,77	3,56
1,8	1,8	1,8	11	8	10	87,1	63,3	79,2	4,35	3,17	3,96
2,0	2,0	2,0	16	9	100	118,8	66,8	RECHAZO	5,94	3,34	-
2,2	2,2		17	9		126,3	66,8		6,31	3,34	
2,4	2,4		14	11		104,0	81,7		5,20	4,08	
2,6	2,6		13	12		96,5	89,1		4,83	4,46	
2,8	2,8		16	15		118,8	111,4		5,94	5,57	
3,0	3,0		23	14		160,9	97,9		8,04	4,90	
3,2	3,2		22	16		153,9	111,9		7,69	5,60	
3,4	3,4		17	21		118,9	146,9		5,94	7,34	
3,6	3,6		19	14		132,9	97,9		6,64	4,90	
3,8	3,8		16	11		111,9	76,9		5,60	3,85	
4,0	4,0		17	10		112,3	66,1		5,62	3,30	
4,2	4,2		16	10		105,7	66,1		5,29	3,30	
4,4	4,4		10	11		66,1	72,7		3,30	3,63	
4,6	4,6		11	12		72,7	79,3		3,63	3,97	
4,8	4,8		12	11		79,3	72,7		3,97	3,63	
5,0	5,0		18	34		112,7	213,0		5,64	10,65	
5,2	5,2		21	100		131,5	RECHAZO		6,58	-	
5,4			23			144,1			7,20		
5,6			32			200,4			10,02		
5,8			47			294,4			14,72		
6,0			62			369,1			18,45		
6,2			100			RECHAZO			-		

En las siguientes gráficas podemos ver el registro de penetraciones dinámicas:

Tipo máquina: TECOINSA
 Tipo de ensayo: DPSH
 Cono: Cilíndrico d=50mm
 Tipo de cono: Perdido

Masa de cono: 1325 Kg.
 Diámetro varilla: 33 mm.
 Longitud varilla: 1 m.
 Masa varilla: 8 Kg/m.

Disp. golpeo: 63,5 Kg.
 Altura de caída: 0,75 m.
 Referencia: DPSH Nº 1

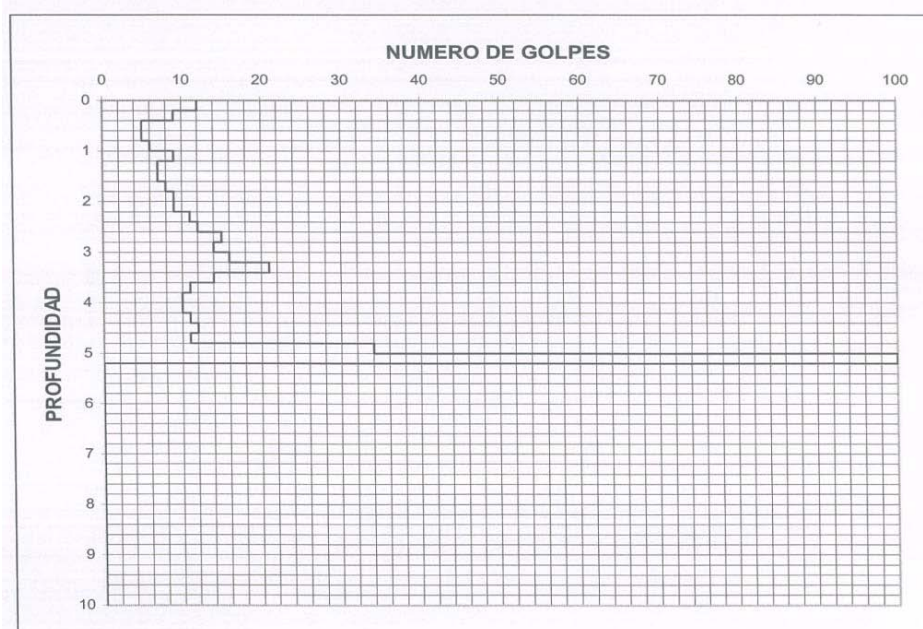
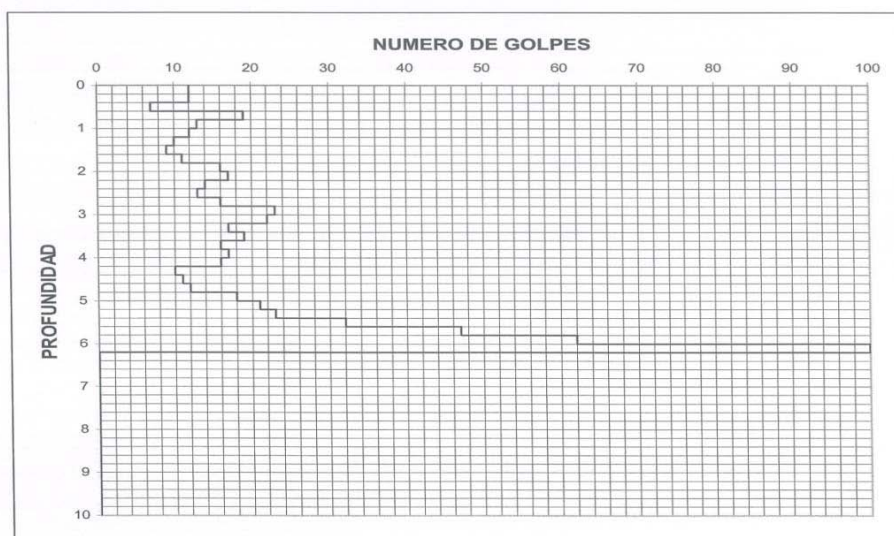
El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO Nº 4

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN
 INGENIERÍA AGRÍCOLA





4. NIVELES FREÁTICOS

Cuando se realizaron las calicatas, se dejaron abiertas un tiempo a fin de que los posibles niveles freáticos, que podían haber sido alterados a la hora de hacer las mismas, se recuperasen y fueran visibles.

Teniendo en cuenta todos los aspectos y por las prospecciones realizadas en la zona de ubicación de la estructura, pueden sacarse varias conclusiones de interés:

- No se ha detectado la presencia de agua en las calicatas realizadas a las profundidades alcanzadas.
- Los materiales encontrados presentan una permeabilidad media debido a la baja compacidad de los mismos.

Al encontrarse el agua por debajo de la cota de excavación y no constar esta se sótano no será necesaria la realización de medidas de bombeo en las edificaciones.

5. CONDICIONES DE CIMENTACIÓN

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 4

Código: PBM 07/14

5.1. Identificación y estado de los materiales

Vistas las características de los materiales y la tipología de la obra proyectada (edificio sin sótano), se analizan las condiciones de la posible cimentación por medio de zapatas empotradas en los materiales del Nivel 2, los cuales aparecen a una profundidad máxima prospectada de 1,50.

El nivel 2, en general, se puede considerar como un material cohesivo y sobreconsolidado, con lo que para una resistencia a compresión de $0,25 \text{ N/mm}^2$ ($2,5 \text{ Kg/cm}^2$), cumpliría como se puede comprobar las presiones admisibles del terreno según la NBE-AE-88.

5.2. Carga de hundimiento

No se dispone de valores de rotura a compresión simple de estos materiales, pero sí de ensayos de penetración dinámica con valores de golpeo NDPSH. El valor de N es obtenido de un ensayo tipo DPSH y debe ser transformado primeramente a un valor de penetración del tipo "SPT". Si partimos de un NDPSH de 12 (siendo éste un valor medio de los obtenidos a partir de la cota de arranque de la zapata exceptuando el DPSH 3, en el cual se obtiene un falso rechazo) mediante las transformaciones propuestas por Esopt, 1974 obtenemos un NSPT de 17.

Partiendo de los valores obtenidos se puede calcular, en función de NSPT la resistencia a compresión simple mediante la relación propuesta por Terzaghi y Peck:

$$q_u = \frac{N}{7,5}$$

Con ello, obtenemos un valor de resistencia a compresión simple de $2,26 \text{ Kg/cm}^2$, en condiciones sin drenaje.

- Se tiene para cimentación en faja a corto plazo: $P_c = N_c \cdot S_u + q$. Siendo:

$$N_c = 5,14$$

$$S_u = 1,13 \text{ kg/cm}^2$$

Q = sobrecarga sobre el nivel de cimentación, es normal prescindir del término

$$P_c = 5,14 \times 1,13 = 5,81 \text{ kg/cm}^2$$

- Para carga en zapata cuadrada a corto plazo: $P_h = N_c \cdot S_u \cdot S_c$. Siendo: con S_c coeficiente de forma 1,20 ($L/B = 1$). Entonces $P_h = 6,97 \text{ kg/cm}^2$.

5.3. Carga admisible

En cimentaciones de estructuras permanentes se toma un coeficiente de seguridad $F = 3$.

Las condiciones más desfavorables suelen ser las de corto plazo. Se tiene:

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 4

Código: PBM 07/14

- Para carga en faja: $Pad = 1,94 \text{ kg/cm}^2$.

- Para carga en zapata cuadrada: $Pad = 2,32 \text{ kg/cm}^2$.

Siguiendo un criterio conservador se recomienda tomar, para zapata cuadrada una carga admisible $Pad = 1,50 \text{ kg/cm}^2$.

5.4. Asientos

Estos materiales pueden tener un grado de sobreconsolidación entre 8 y 10 (cociente reducido de la sobrecarga de los terrenos) si se considera la carga de materiales Terciarios eliminados por la erosión.

El valor medio del índice de plasticidad deducido para estos materiales es < 30 . Según Duncan y Buchigani (1976), para arcillas con I.P. < 30 y grados de sobreconsolidación entre 8 y 10, se tiene que:

$$\frac{E_u}{S_u} \geq 350$$

En donde: E_u es el módulo de deformación inicial del terreno y S_u la resistencia al esfuerzo cortante sin drenaje.

Luego $E_u \geq 395 \text{ kg/cm}^2$.

El asiento total de las estructuras está regido por el módulo de deformabilidad E a largo plazo:

$$E = \alpha E_u$$

El valor de α se puede deducir de la razón de asientos a corto y a largo plazo. Según Jiménez Salas y otros (1981) el valor medio de α es del orden de 0,6, luego:

$$E = 0,6 \times 395 = 237 \text{ kg/cm}^2$$

Los asientos se calculan suponiendo una zapata rígida apoyada en un macizo elástico.

Para calcular el asiento se usa el ábaco de Giroud (1971), obteniéndose un valor $S = 8 \text{ mm}$.

6. CONCLUSIONES

En una parte de la finca donde se realiza el estudio, y muy próximo a la zona de edificación, existe un pozo. Se sabe que el nivel freático es constante a lo largo de todo el año.

A partir del análisis químico del agua, se puede asegurar que la agresividad para la cimentación es apenas apreciable, por lo que no va a existir riesgo de ataque químico de la cimentación por el agua subterránea.

La pendiente de la parcela es suave y apenas apreciable, sin escarpados ni zonas rocosas.

El riesgo de expansividad del terreno es despreciable.

La resistencia a compresión simple es de $2,26 \text{ Kg/cm}^2$, en condiciones sin drenaje. Según la NBE-AE/88, la resistencia a compresión debe estar comprendida entre 2 y 4 Kg/cm^2 y dentro de terrenos coherentes.

ANEJO Nº 5: INGENIERÍA DEL PROCESO

ÍNDICE

1.	PLAN PRODUCTIVO.....	2
1.1.	ESPECIES Y VARIEDADES CULTIVADAS	2
1.1.1.	ZANAHORIA	2
1.1.2.	CEBOLLA	3
1.1.3.	LECHUGA.....	4
1.2.	Rotación y alternativas	5
1.3.	Marco de plantación, densidades y rendimientos aproximados	6
1.4.	Producciones esperadas	8
2.	PROCESO PRODUCTIVO	8
2.1.	LABORES Y OPERACIONES DE ALTERNATIVA.....	8
2.1.1.	ZANAHORIA	8
2.1.2.	CEBOLLA	14
2.1.3.	LECHUGA.....	24
3.	IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO	27
3.1.	Necesidades en semillero.....	27
1.1.1.	Bandejas	28
1.1.2.	Sustrato.....	28
3.2.	Semillas	29
3.3.	Necesidades de los cultivos	30
3.3.1.	Riego	30
3.3.2.	Fertilización.....	42

1. PLAN PRODUCTIVO

1.1. ESPECIES Y VARIEDADES CULTIVADAS

1.1.1. ZANAHORIA

Para el cultivo de la zanahoria se va a dedicar una superficie de 3 hectáreas aproximadamente y la variedad cultivada será la Nantesa del tipo Navarino de conformación cilíndrica. Se ha escogido esta variedad por su resistencia al frío, su alta productividad y porque las variedades cilíndricas son las preferidas por los consumidores europeos.

1.1.1.1. Descripción botánica

La zanahoria es una planta que pertenece a la familia *Umbeliferae* y su nombre científico es *Daucus carota L.* Es una planta bianual que en condiciones normales sube a flor el 2º año de cultivo como vernalizante obligada.

Presenta una raíz hipertrofiada, con exceso de parénquima cortical. También presenta numerosas raíces secundarias que sirven como órganos de absorción. Coloración y forma variable, pero el más apreciado es el color naranja. La distribución de caroteno es mayor en la corteza que en el interior, y también en las partes más próximas al cuello.

Las hojas, se sitúan en forma de roseta basal, con peciolo largo. La inflorescencia en forma de umbela, con flores de color blanco, amarillo o azulado. El fruto es un diaquenio, soldado por su cara plana. Las semillas son biconvexas provistas de líneas de espinas. El peso de 1.000 semillas es de unos 0,70g y su capacidad germinativa media es de tres años.

En general, el contenido en caroteno es mayor en la corteza de la raíz que en el centro de la misma y, asimismo, más elevado en el cuello que en el ápice inferior.

1.1.1.2. Exigencias climáticas

La temperatura mínima de crecimiento está en los 9 °C, y la óptima entre 16 y 18 °C. Una temperatura excesivamente alta repercute en una coloración más clara de las raíces, así como en tamaño más reducido y forma más esférica y menos cilíndrica. Causan envejecimiento de la raíz. Las temperaturas bajas producen coloración más pálida y mayor longitud de las raíces. Puede soportar heladas si no son de intensidad excesiva.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO Nº 5

Código: PBM 07/14

Posee exigencias importantes de humedad, y en caso de sufrir sequía la raíz adquiere un reticulado fibroso que deprecia su valor.

La duración del ciclo productivo es de 110 días.

El segundo año, inducida por las bajas temperaturas y DL inicia las fases de floración y fructificación. Incidencia de bajas temperaturas puede producir subida a flor.

1.1.1.3. Exigencias edáficas

Es muy exigente en suelo. Le convienen suelos profundos de textura ligera, que no se encharquen, pero con cierta capacidad de retención de agua. Suelos aireados y frescos, ricos en materia orgánica y en potasio. Los suelos muy compactos producen menor desarrollo de las raíces, y los pedregosos pueden provocar bifurcación de la raíz.

No resiste la acidez del terreno, pero los excesivamente alcalinos tampoco son adecuados para esta hortaliza.

1.1.2. CEBOLLA

Para el cultivo de la cebolla se va a dedicar una superficie de 3 hectáreas aproximadamente. Ocupará el segundo lugar en la rotación después de la zanahoria. La variedad que se ha escogido es la “Cebola Dulce” del tipo Alison (BGS 239).

1.1.2.1. Descripción botánica

La cebolla pertenece a la familia *Liliaceae* y su nombre científico es el de *Allium cepa* L.

Es una planta bianual que se cultiva por su bulbo como anual, o como bianual si se pretende producir semilla. Su sistema radicular es fasciculado, corto y poco ramificado.

El tallo está representado por una masa caulinar aplastada llamada “disco”, de entrenudos muy cortos, que da lugar por debajo a numerosas raíces y encima a hojas, cuya base carnosa e hinchada constituye el bulbo.

El segundo año se forma un tallo derecho, hueco, que termina en flor. Las hojas están insertas sobre el “disco” y constituidas por dos partes, una inferior, envolvente que forma el “bulbo”, y una superior o “filodio”, hueca, redondeada y con sus bordes unidos. El conjunto envolvente de bases de las hojas forma un órgano que acumula reservas bulbo. La parte basal de las hojas exteriores

adquieren una consistencia membranosa, con menos humedad y más fibra, y actúan como túnicas protectoras. La forma, color y consistencia de los bulbos son caracteres de gran importancia para la clasificación de las distintas variedades.

Las flores son hermafroditas, pequeñas, agrupadas en umbelas. Aparecen el segundo año.

El fruto es una cápsula trilocular, de ángulos redondeados, con semillas de color negro, rugosas y olor azufrado.

1.1.2.2. Exigencias climáticas

En las primeras fases el cultivo es resistente al frío. La temperatura mínima de germinación es 2°C, siendo el óptimo de 8-10°C. La temperatura óptima de crecimiento está entre 12- 24°C. Para la formación y maduración de los bulbos requiere temperaturas más altas y días largos. Esto se cumple en primavera para variedades precoces, y en verano para las tardías.

1.1.2.3. Exigencias edáficas

Prefiere suelos de textura media o ligera ricos en materia orgánica. Deben estar bien drenados, pues no tolera encharcamiento. Moderadamente resistente a salinidad, pero sensible a la acidez (pH > 6,5). Las mayores exigencias en humedad del suelo tienen lugar a partir del engrosamiento de los bulbos.

1.1.3. LECHUGA

Para el cultivo de la lechuga se van a dedicar una superficie de 3 hectáreas aproximadamente. Ocupará el tercer lugar en la rotación después de la cebolla. La variedad que se ha escogido es la “Iceberg” del tipo David por su resistencia al frío para poder evitar la subida a flor, que es la fisiopatía más importante que tiene este cultivo.

1.1.3.1. Descripción botánica

La lechuga es una planta perteneciente a la familia *Compositae*, cuyo nombre científico es el de *Lactuca sativa L.*

Posee un sistema radicular profundo, poco ramificado. Sus hojas se disponen primeramente en roseta y después se aprietan unas junto a otras formando un cogollo más o menos consistente y apretado en unas variedades que en otras. Sus hojas normalmente suelen ser lisas o rizadas, de forma redondeada, lanceolada o casi espatulada. El borde de los limbos foliares puede ser liso, ondulado o aserrado.

En estados vegetativos avanzados. El cogollo, o en su caso, el manojo central de hojas, se abre para dar paso a un tallo cilíndrico y ramificado portador de hojas, así como de capítulos foliares amarillentos en racimos o colimbos. Es una planta autógama que sus “semillas”, que en realidad son frutos en forma de aquenio, están provistas de un vilano plumoso.

1.1.3.2. Exigencias climáticas

Es una planta que prefiere climas templados y húmedos, aunque se ha conseguido adaptar a una gama amplísima de climas. La temperatura óptima de germinación es de 15-20°C.

1.1.3.3. Exigencias edáficas

Prefiere suelos francos, ricos en materia orgánica, sin riesgo de encharcamiento. Es sensible a la acidez y su pH óptimo es de 6,8 a 7,4. La resistencia a la salinidad difiere mucho entre distintos cultivares, habrá que vigilar en cultivo protegido y en zonas vulnerables.

1.2. Rotación y alternativas

Se hará una rotación de tres cultivos en tres hojas de aproximadamente 3 hectáreas cada una de ellas. El primer cultivo será la zanahoria seguido de la cebolla y por último la lechuga. El cultivo de la zanahoria y de la lechuga son lo suficientemente cortos como para que quepan dos ciclos al año. Por tanto la zanahoria y la lechuga se sucederán dentro de la misma hoja.

Las fechas de siembra, trasplante, ciclo y trasplante se detallan en la siguiente tabla:

Cultivo	Fecha de Siembra	Días Semillero	Fecha Trasplante	Días en Campo	Recolección
Zanahoria	3ª Semana Febrero	-	-	110	1ª Semana Junio
Cebolla	2ª Semana Febrero	-	-	180	1ª Semana Septiembre
Lechuga	2ª Semana Junio	35	4ª Semana Julio	45	4ª Semana Septiembre

Con estas fechas de siembra y recolección podemos elaborar la rotación de la siguiente tabla de rotación de cultivos para el primer año:

El Alumno:





Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 5

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN
INGENIERÍA AGRÍCOLA

	E	E	F	F	Mr	Mr	Ab	Ab	My	My	Jn	Jn	Jl	Jl	Ag	Ag	S	S	O	O	N	N	D	D
Hoja 1																								
Hoja 2																								
Hoja 3																								

	Semillero Lechuga
	Zanahoria
	Lechuga
	Cebolla

Una vez especificada la rotación y su disposición en las diferentes hojas en las que va cada cultivo procedemos a realizar la representación desarrollada de la rotación y alternativa para los tres años.

	Año 1												Año 2												Año 3												
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Hoja 1																																					
Hoja 2																																					
Hoja 3																																					

	Zanahoria
	Lechuga
	Cebolla

1.3. Marco de plantación, densidades y rendimientos aproximados

Es importante realizar un marco de plantación adecuado para asegurarnos un alto rendimiento y una elevada calidad de la producción, siempre procurando aprovechar al máximo el espacio que tenemos. Para ello, debemos diseñarlo de manera que las plantas dispongan de la máxima aireación e iluminación, evitando riesgos excesivos de transmisión de enfermedades.

También tendremos en cuenta el tipo de riego, que es por goteo, y por ello la siembra se hará en mesetas de un metro de anchura y separadas entre sí 20 cm.

Los marcos de plantación, densidad y rendimientos para cada cultivo se detallan en la siguiente tabla:

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

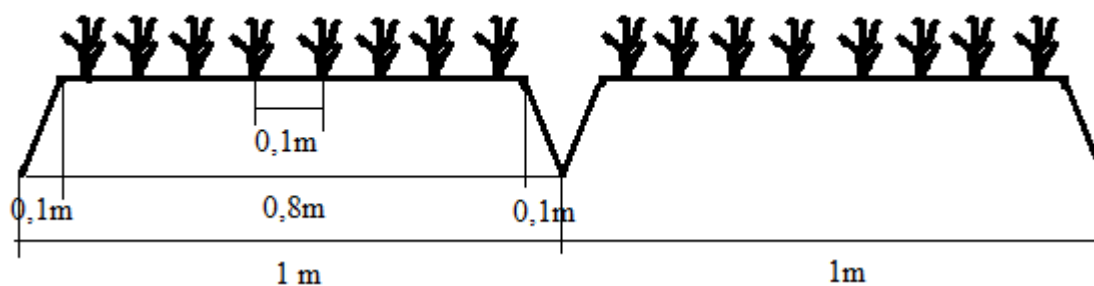
Documento: ANEJO N° 5

Código: PBM 07/14

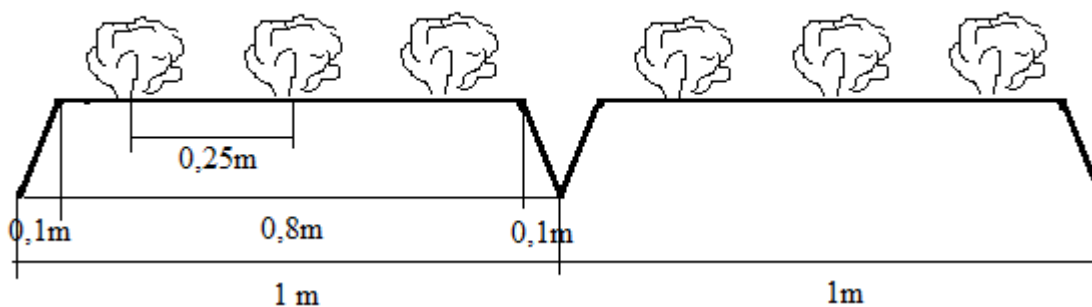
UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN
INGENIERÍA AGRÍCOLA

CULTIVOS	MARCOS: Distancia entre líneas (m) × Distancia entre plantas (m)	DENSIDAD DE PLANTACIÓN (Plantas m ²)	RENDIMIENTO (t/ha)
Zanahoria	0,10 x 0,10	80	64,5
Lechuga	0,25 x 0,25	12	30,2
Cebolla	0,15 x 0,15	30	52,6

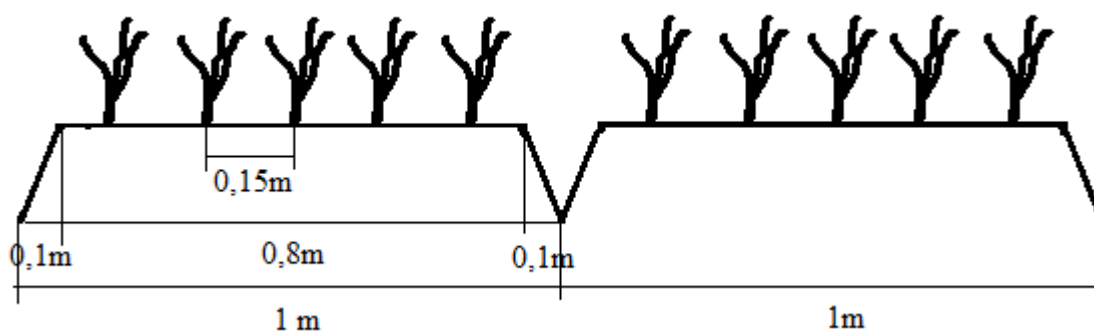
ZANAHORIA



LECHUGA



CEBOLLA



El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 5

Código: PBM 07/14

1.4. Producciones esperadas

A continuación se detallan las producciones esperadas, máximas y medias, de cada cultivo y variedad que se va a establecer:

CULTIVOS	RENDIMIENTO (Kg/ha)	SUPERFÍCIE (Has)	PRODUCCIÓN ESTIMADA (Kg)		
			MÍNIMA	MEDIA	MÁXIMA
Zanahoria	64500	6,6	340560	425700	510840
Lechuga	30200	6,6	159450	199320	239180
Cebolla	52600	3,3	138860	173580	208290

2. PROCESO PRODUCTIVO

En este apartado trataremos de especificar las actividades y tareas necesarias para satisfacer de forma correcta el programa propuesto. Se especificarán todas las operaciones de cultivo, incluyendo aquellas que requieren un seguimiento y un control específico, como son: el riego y la fertilización, el control de la sanidad de los cultivos y el control de plagas adventicias.

2.1. LABORES Y OPERACIONES DE ALTERNATIVA

2.1.1. ZANAHORIA

2.1.1.1. Labores preparatorias

Exige labores profundas, por ser un órgano subterráneo. La preparación del suelo suele consistir en un subsolado, o pase de vertedera, seguida de labor más superficial de gradeo o cultivador. El lecho de siembra se prepara con labor de rotocultivador, y un conformador adaptado para el cultivo en meseta.

En la alternativa no debe ir detrás de otra umbelífera. Va bien después de maíz y también después de liliáceas (ajo, cebolla...)

2.1.1.2. Siembra

La época de siembra se escalona desde febrero hasta final de otoño. Hay distintas posibilidades de producción, ya que en el litoral mediterráneo se puede cultivar en invierno. En nuestro caso haremos la siembra a finales de febrero para recoger en junio.

La siembra se hace directamente (no es siembra y trasplante), y puede hacerse a chorrillo en surcos separados 25, 30 ó 40 cm. En nuestro caso haremos una siembra directamente sobre el terreno definitivo, en mesetas con ocho filas por meseta. Se hará con sembradoras neumáticas de precisión, dejando las semillas en línea, separadas 10 cm. Se precisan del orden de 1 500 000 plantas/ha.

2.1.1.3. Labores de cultivo

Es una hortaliza muy sensible a la competencia con malas hierbas. Para evitar esto se harán labores de escarda entre líneas con reja extirpadoras de golondrina, acopladas al cultivador, combinado con herbicidas.

2.1.1.4. Plagas y enfermedades**2.1.1.4.1. Descripción de las plagas más importantes****1- Mosca de la zanahoria (*Psila rosae*)**

Los adultos son moscas negras brillantes. Ponen los huevos en la zona del cuello de las plantas.

Las larvas son de color blanco amarillento y excavan galerías en la zona del cuello, o penetran en la raíz principal. Hiberna en el suelo en estado de pupa, apareciendo los adultos en primavera.

Control: Eliminando las raíces atacadas, y dando una labor profunda, se pueden disminuir los daños.

Control químico: Desinfección del suelo.

2- Gusanos grises.

Lepidópteros de la familia *Noctuidae*, género *Agrotis*.

Las orugas son polífas y viven enterradas en el suelo o sobre abrigos vegetales. Atacan la zona del cuello de las plantas bajo tierra, bulbos y tubérculos, y si no los encuentran atacan partes epigeas.

Los adultos tienen 40 mm de envergadura, con alas grisáceas o marrones. Aparecen en primavera.

Se recomienda utilizar cebos envenenados.

3- Gusanos de alambre.

Es una plaga polífaga, debida a las larvas de coleópteros pertenecientes a la familia *Elateridae*. Género más común: *Agriotis*.

Las larvas son cilíndricas, con segmentación visible, y piel quitinizada, de color amarillo ocre. Viven bajo tierra y atacan todo tipo de raíces.

Los adultos son pequeños coleópteros de 10-12 mm longitud, con cuerpo alargado rectangular, y élitros terminados en punta que cubren el abdomen.

Control: Se recomienda depositar Teflutrín granulado en el momento de la siembra o aplicación de Clorpirifos.

4- Nematodos:

Nematodos productores de agallas:

Pertenecen al género *Meloidogyne*. Las larvas penetran en la raíz, se fijan en su interior, y provocan hipertrofia de células contiguas.

Las agallas son nocivas para la planta por dificultar la retención de productos fotosintéticos, impedir crecimiento de raicillas, e inducir sensibilidad a hongos (*Pythium*, *Fusarium*, *Rhizoctonia*).

Atacan a la zanahoria las especies *Meloidogine incognita* Kof. Y *Meloidogyne arenaria* Neal.

Control: Métodos físicos y culturales (desinfectar aperos, limpieza de malas hierbas, Nematodos entomopatógenos.

Nematodos productores de quistes.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 5

Código: PBM 07/14

Las larvas permanecen en el suelo hasta percibir los estímulos de las raíces de la planta huésped. Penetran en su interior y comienzan su alimentación.

El abdomen de las hembras fecundadas se transforma en ooteca conteniendo más de 500 huevos dando lugar a un quiste. Los huevos eclosionan al año siguiente y las larvas pueden permanecer en el suelo, en estado latente, hasta 10 años.

Ataca a la zanahoria la especie *Heterodera carotae* Jones.

Control: Métodos físicos y culturales (desinfectar aperos, limpieza de malas hierbas, Nematodos entomopatógenos.

5- Pulgones:

Estos insectos pertenecen a la familia *Aphididae* y ocasionan considerables daños a todas las plantas cultivadas, porque sus picaduras originan enrollamiento de las hojas que quedan atrofiadas. Además causan daños indirectos al ser vectores de virus y otros agentes nocivos.

En cuanto a las enfermedades que afectan a este cultivo podemos destacar:

Podredumbre negra: Producida por el hongo *Stemphiliium radicinum*. Recubre toda la raíz con un moho negruzco.

Alternaria: Producida por *Alternaria dauci*. Produce marras en nascencia o manchas parduzcas en los bordes de las hojas.

Oidio: *Erisiphe umbellifearum* De By y *Leveillula taurica*. Polvo blanquecino.

Mildiu: *Plasmopara nivea* Schr. Manchas amarillentas en el haz y micelio afieltrado en el envés.

Picado, o CAVITY SPOT: Aparecen en las raíces manchas de color marrón en cavidades redondas u ovales. Producido por especies del género *Pythium*.

Bacteriosis: *Erwinia carotowora* y *Xanthomonas caroteae*. Podredumbres blandas.

Virus del enanismo, virus del mosaico de la zanahoria, virus del mosaico del apio (trasmitidos por pulgones) y micoplasmas.

2.1.1.4.2. Control de plagas

Insecticidas:

Clorpirifos: Actúa por contacto, ingestión e inhalación. Autorizado para el control de gardama, rosquilla negra y otras orugas.

Ciromazina: Insecticida regulador del crecimiento de larvas de Dípteros minadores de hojas: *Liriomyza* spp.

Deltametrin: Piretroide sintético, no sistémico, que actúa por contacto e ingestión, y poco residual. Se utiliza para control de orugas y pulgones.

Teflutrín Microgránulos: Es un piretroide sintético. Se presenta en forma granulada para control de insectos del suelo. Eficaz contra lepidópteros, dípteros y coleópteros.

Insecticidas biológicos: Insecticida que se extrae de un ser vivo.

Azadiractin. Es un derivado del árbol de Neem. Controla numerosos insectos en estado larvario y de pupa, pero no controla huevos ni adultos.

Fungicidas:

Azoxisbotrín: Con actividad sobre numerosas enfermedades producidas por hongos endo y ectoparasitos. Control de alternaria y oidio.

Clortalonil: Actividad fungicida de amplio espectro, de aplicación foliar, no sistémico. En zanahoria se emplea para el control de *Alternaria* y Mildiu

Ditianona: Fungicida preventivo. En zanahoria se aplica al suelo diluido en agua de riego para control de *Fusarium*. Mejor resultado tratando antes de que aparezcan los primeros síntomas.

Mancoceb: Fungicida con actividad preventiva por contacto sobre enfermedades foliares producidas por hongos endoparásitos. Se utiliza en zanahoria para el control de *Alternaria* y mildiu.

Maneb: Actividad fungicida por vía foliar, sobre enfermedades producidas por hongos endoparásitos. Se utiliza en zanahoria para el control de *Alternaria* y mildiu.

2.1.1.5. Otros problemas de los cultivos de origen no parasitario

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 5

Código: PBM 07/14

- Magulladuras, perforaciones, puntas quebradas (Deficiente manejo)
- Subida a flor prematura (Vernalización y día largo)
- Raíces con exceso de fibra (Sequía)
- Agrietado (Exceso de humedad después de un período seco)
- "Tipburn"- Necrosis foliares (Mala traslocación del calcio)
- Raíces deformes (Suelo pedregoso)
- Mal del corazón (Carencia de boro) Aplicaciones de bórax

2.1.1.6. Control de malas hierbas

Herbicidas:

Diquat: Herbicida de contacto, Controla especies dicotiledóneas en preemergencia del cultivo

Clomazona: Tiene acción sistémica y de contacto. Se aplica en preemergencia del cultivo y controla malas hierbas anuales.

2.1.1.7. Riegos

Es muy exigente en riegos en cultivo de verano, sobre todo si se cultiva en terreno arenoso. El riego que vamos a usar es el de goteo con tres ramales por meseta colocados entre las cuatro líneas de plantas.

En el apartado 3.3.1 Riegos de este anejo se detallan los cálculos de riego para este cultivo y para el resto de la alternativa.

2.1.1.8. Fertilización

Una producción media de 60-70 t/ha necesita por término medio

☐ 170 - 220 kg/ha de N

☐ 70 - 85 kg/ha de P₂O₅

☐ 300 - 450 kg/ha de K₂O

Fuente: Ramos Mampó, C.; Pomares García, F. (2010). En: "Guía práctica de la fertilización racional de los cultivos en España". Ed.: MARM

Las dosis a aplicar dependen de las extracciones, del contenido en nutrientes del suelo, y de la eficiencia de utilización por el cultivo. En el apartado 3.3.2. Fertilización del punto 3 de este anejo se detalla el cálculo exacto de fertilizantes para este cultivo.

2.1.2. CEBOLLA

2.1.2.1. Labores preparatorias

No requiere labores muy profundas, pero debe estar bien trabajado y fino en la parte superficial. Haremos un pase de cultivador o grada seguido de un pase de rotocultivador para dejar el suelo bien mullido. Como el terreno es ligero, es conveniente pasar un rulo para hacer las plantas más estables, y originar cierta resistencia al crecimiento del bulbo, lo que da lugar a que sea más duro.

2.1.2.2. Siembra

La época de siembra depende del ciclo y de la zona. Puede hacerse de forma directa, o en semillero, para posterior trasplante, siendo ésta última la más utilizada.

En nuestro caso haremos una siembra directa sobre el terreno definitivo, con un marco de plantación de 15 x 15 cm en mesetas.

2.1.2.3. Labores de cultivo

Las labores de cultivo serán de escarda, aplicación de productos fitosanitarios, riegos y las diferentes coberteras.

2.1.2.4. Plagas y enfermedades

2.1.2.4.1. Descripción de las plagas más importantes

Alacrán cebollero, *Grillotalpa spp.*

Es un ortóptero de tamaño grande 35-55 mm de longitud cuyo ciclo dura varios años. El régimen alimenticio es omnívoro. Se alimentan de lombrices, orugas, larvas, incluso practican canibalismo. Otras veces son fitófagas y comen todo tipo de plantas. Atacan a los semilleros y

cultivos de huerta corta las hojas. En esta zona se encuentran dos especies. *Grillotalpa grillotalpa* y *Grillotalpa vineae*.

Control: Se hacen trampas rodeando el semillero de algún insecticida, como Clorpirifos.

Trips de la cebolla, *Thrips tabaci*

Orden *Thysanoptera*:

Son insectos muy pequeños de cuerpo largo y aplanado, de 1,5 mm de longitud. La coloración es variable, del amarillo al marrón oscuro. Tienen los dos pares de alas casi de igual tamaño. El aparato bucal es de tipo picadorchupador.

Debido a las picaduras se producen deformaciones en la planta. Además de daños directos, pueden ser vectores de virosis.

La hembra realiza la puesta en cualquier lugar de la planta, siempre que sea un órgano tierno. Tras la eclosión la larva comienza a alimentarse activamente y tras completar el desarrollo se transforma en pupa. Esta fase puede pasarla en la planta o en el suelo. El adulto aparece unos 10 días después.

Los trips pasan el invierno principalmente en forma de adultos, refugiándose en zonas protegidas. El frío impide su actividad, pero no le destruye. En primavera, con el aumento de la temperatura comienzan su actividad.

-Prevención:

- Emplear plántulas sanas
- Utilizar variedades de hojas abiertas para que los productos insecticidas penetren mejor
- Mantener las lindes de las parcelas limpias
- Rotación con plantas no susceptibles
- Eliminar restos de cultivo
- Asegurar un buen desarrollo vegetativo
- Realizar tratamientos con volumen elevado de caldo

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 5

Código: PBM 07/14

Gusano minador de la cebolla, *Acrolepia assectella* Zell,

Es una mariposa de 15 mm de envergadura, color pardo, con las alas posteriores estrechas y grandes flecos. Los adultos tienen hábitos nocturnos. Las hembras ponen un centenar de huevos sobre las hojas, cuello, o suelo, de plantales de ajos, cebollas y puerros. Las orugas son minadoras de hojas y bulbos. 2 generaciones al año.

Gusano de alambre, *Agriotes* spp.

Es una plaga polífaga, debida a las larvas de coleópteros pertenecientes a la familia *Elateridae*. Género más común: *Agriotes*.

Las larvas son cilíndricas, con segmentación visible, y piel quitinizada, de color amarillo ocre. Viven bajo tierra y atacan todo tipo de raíces. Los adultos son pequeños coleópteros de 10 -12 mm longitud, con cuerpo alargado rectangular, y élitros terminados en punta que cubren el abdomen.

Mosca de la cebolla, *Chortophyla antiqua* (*Delia*, *Phorbia* o *Hylemia antiqua*).

Es un díptero. Los adultos tienen alas ligeramente amarillas. Las larvas se introducen en el tallo, roen hojas hasta llegar al bulbo, donde continúan su alimentación. Al hacerse maduras, salen y pupan en el terreno. Tienen 2-5 generaciones anuales. Los bulbos atacados puede sufrir putrefacciones por hongos, bacterias o nematodos.

Prevención y control:

- Utilizar semillas recubiertas con insectida
- Destruir restos infectados
- Rotación de 2 o más años entre cultivos de *Allium*

Nematodos

Nematodo del tallo y del bulbo: *Dytilenchus dipsaci*, Secretan sustancias que provocan el ablandamiento de los tejidos, una división anormal y un agrandamiento de las células. Causan

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 5

Código: PBM 07/14

enrollamiento, deformación y reducción del tamaño de las hojas. Los bulbos se desarrollan de manera deficiente y adquieren color azulado, se hacen cerosos, las capas del interior se hinchan, y pueden provocar el estallido del bulbo “hinchamiento”.

Prevención:

- Utilizar planta sana
- Evitar la extensión de la infección limpiando la maquinaria agrícola
- Rotaciones con trigo, cebada y coles
- Destruir las plantas infectadas
- Eliminar nematodos de las semillas mediante inmersión en agua caliente a 45 °C durante 2-3

horas

Enfermedad de la mancha púrpura: *Alternaria porri*

El hongo puede permanecer en los restos y rastros de cultivos anteriores, a partir de los cuales puede atacar a las plantas.

El hongo causa lesiones amoratadas en cebolla y otras especies de *Allium*. En las hojas pueden observarse unas manchas acuosas con el centro blanco. A medida que aumentan de tamaño las manchas se forman anillos mayores de color marrón púrpura que contienen esporas. Si las manchas se unen entre sí, pueden atacar toda la hoja provocando su marchitamiento y muerte.

Prevención y control: Aplicar rotación de cultivos, Evitar exceso de riego

- Aplicar el N en dosis moderada, y P y K en dosis elevadas
- Empleo de fungicidas

Roya de la cebolla, *Puccinia porri*

Origina manchas amarillas o blancas con esporas, que después progresan en manchas negras.

Prevención y control:

- Tratamiento químico desde la aparición de los primeros síntomas
- Plantación en suelos con buen drenaje
- Rotaciones largas cada 4-5 años
- Control de malas hierbas de la familia *Alliaceae*
- Aplicación de *Bacillus cereus*, una bacteria eficaz en la inhibición del desarrollo de la roya en el huésped.

Podredumbre del cuello: *Botrytis allii*, *Botrytis porri*

-*Botrytis allii* ataca a la cebolla, causando la podredumbre del cuello en los bulbos almacenados. Al cortarlo puede apreciarse que las distintas capas empiezan a ponerse de color marrón, gris o negro, a partir del cuello. En una etapa más avanzada, el bulbo queda cubierto de un desarrollo fúngico gris.

-Prevención y control:

- Rotación de cultivos cada 3 ó más años
- Retirar los restos de cultivo
- Evitar que se produzcan daños o lesiones en las hojas, ya que pueden ser puntos de entrada de las podredumbres
- Recolectar en el momento correcto
- Antes de almacenar, retirar los bulbos dañados
- Secar la cebolla rápidamente después de la recolección
- Asegurar que hay buena circulación de aire en el almacén con el fin de impedir condensación
- Emplear semilla certificada y saneada
- Limpiar la maquinaria de cultivo

Podredumbre blanca, *Sclerotinia cepivorum*

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 5

Código: PBM 07/14

Las plantas son invadidas a partir del sistema radicular y se arrancan fácilmente. Los bulbos aparecen cubiertos de un micelio blanco algodonoso. Las hojas de la cebolla afectada empiezan a amarillear y se marchitan.

La enfermedad es difícil de combatir. Conviene prevenir la infección mediante rotaciones de cinco años que excluyan cualquier *Allium*, usando semilla sana, aplicando fungicidas, y destruyendo las plantas infectadas si se detecta en una parcela.

Raíz rosada: *Pyrenochaeta terrestris*.

La infección ocurre cuando las raíces de la planta se ponen en contacto con el hongo. Produce retraso del crecimiento y disminución del rendimiento.

Ataca únicamente a las raíces, coloreándolas de una tonalidad rosa que cambia a color rojo vino a medida que éstas van secándose.

Mildiu de la cebolla, *Peronospora schleidini*,

Provoca manchas alargadas en la mitad superior de los bulbos, que llegan a adquirir aspecto de quemadura.

Carbón de la cebolla, *Urocystis cepulae*

En semillero causan problemas: *Pythium*, *Rhizoctonia solani*, *Fusarium oxysporum*.

Bacteriosis

Podredumbres blandas:

Pectobacterium atrosepticum,

Pectobacterium chrysanthem,

Pseudomonas gladioli var. *Allicola*.

Las bacterias que causan estos problemas se encuentran en el suelo, agua superficial o restos de cultivos anteriores. La infección comienza a través de **heridas** provocadas por insectos, granizo, recolección. Cuanto más alta es la **temperatura** más rápidamente avanza la infección. Las bacterias quedan inactivas a temperaturas inferiores a 3 ° C.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 5

Código: PBM 07/14

Si se corta una planta infectada se observa que la parte media del bulbo aparece limosa y muy adherente. **Los bulbos son blandos y si se aprietan sale de ellos un fluido pegajoso.** Las hojas se marchitan y se secan.

Prevención y control:

- Plantar en terreno con buena estructura y buen drenaje
- Controlar insectos y otros patógenos
- No regar excesivamente

Virosis

- La mayoría de los virus no producen síntomas, pero dos de ellos son graves:

Onion yellow dwarf virus (OYDV): Virus del enanismo amarillo de la cebolla. La infección con OYDV hace que las hojas se arruguen y adelgacen, produciendo amarilleamiento completo de las hojas que se curvan y extienden en el suelo. Los bulbos son pequeños y con bajo rendimiento. Este virus también produce daños en ajos.

Leek yellow stripe virus (LYSV): Virus del bandeo amarillo del puerro. La infección con LYSV provoca en puerro hojas flácidas con bandas amarillas, que se doblan y arrastran por el suelo. Disminuye el rendimiento y la resistencia a heladas.

2.1.2.4.2. Control de plagas

Insecticidas

Acrinatrín: Piretroide sintético con actividad acaricida e insecticida por contacto e ingestión. Control de araña roja y trips

Clorpirifos: Organofosforado no sistémico con actividad insecticida por ingestión, inhalación y contacto. Se utiliza contra orugas.

Deltametrina: Piretroide sintético, no sistémico, que actúa por contacto e ingestión. Se utiliza contra pulgones y *Trips*

Fungicidas

Fungicidas aplicación foliar

Azoxistrobin: Control de Mildiu

Azufre + cobre: Control de oidio y mildiu

Benalaxil + cobre: Control de alternaria y mildiu

Benalaxil + Mancoceb: Control preventivo de mildiu

Clortalonil: Control de botritis y mildiu

Cobre: Control de alternaria, antracnosis, mildiu y bacteriosis

Iprodiona: Control de botritis

Mancoceb: Control de mildiu

Mancoceb + Metalaxil: Control de mildiu

Maneb: Contra mildiu

Tebuconazol: Contra botritis, cladosporium, esclerotinia y roya.

2.1.2.5. Otros problemas de los cultivos de origen no parasitario

-“**Planchado**”: Quemadura que aparecen en los bulbos producidas en el momento del secado. Efecto del sol. Se deprecian, aunque el daño sea externo.

-“**Bulbos agrietados o dobles**”: debido a variaciones bruscas de humedad.

-“**Subida a flor, o encañado**”, el primer año de cultivo, que puede ocurrir en siembras tempranas si se cumple la vernalización y tienen lugar días largos. Influyen factores genéticos, y algunas variedades son más sensibles a este accidente que otras.

2.1.2.6. Control de malas hierbas

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 5

Código: PBM 07/14

Las liliáceas se defienden mal de las malas hierbas. Es imposible su cultivo sin escardas. Se pueden hacer de forma manual en parcelas pequeñas, o mediante aplicación de herbicidas.

Aclonifen: Herbicida de preemergencia. Controla *Digitaria*, *Setaria* y dicotiledóneas anuales. En postemergencia del cultivo a partir de dos hojas.

Cicloxidim: Herbicida antigramíneas.

Cletodim: Herbicida antigramíneas de postemergencia

Clortal dimetil: Control de gramíneas anuales, presiembra, preemergencia o postrasplante.

Diclofop: Herbicida sistémico selectivo, con alguna actividad por contacto: *Lolium*, *Avena fatua*, *Brasica*, *Diploaxis* *Chenopodium*, *Capsella bursa-pastoris*.....

Diquat: Herbicida de postemergencia, actúa por contacto. Control de dicotiledóneas en preemergencia del cultivo.

Ioxinil: Herbicida de contacto, y algo por vía sistémica. Controla hierbas de hoja ancha en postemergencia precoz.

Isoxaben: Actividad herbicida selectiva sobre hierbas de hoja ancha, en preemergencia o postemergencia precoz. Se utiliza en pretrasplante incorporándolo al suelo.

Oxifluorfen: Controla dicotiledóneas anuales y alguna monocotiledónea. Cebolla de trasplante, una vez enraizada. Cebolla de grano en siembra directa, en postemergencia del cultivo, con más de tres hojas. Cebolla de bulbo, en preemergencia y postemergencia.

Pentadimetalina: Controla gramíneas y dicotiledóneas anuales en preemergencia o postemergencia precoz. En cebolla en siembra directa, preemergencia o postemergencia con más de dos hojas verdaderas. Cebolla de trasplante, en pretrasplante, incorporando.

Propaquizafop: Herbicida de postemergencia sistémico. Controla gramíneas anuales.

Quizalofop-p-etil: Sistémico, selectivo. Controla gramíneas anuales y perennes.

2.1.2.7. Riegos

- “Riego de plantación”, se hace inmediatamente antes o después de la plantación.
- Se deja pasar sed a las plantas para que arraiguen, y se hace un segundo riego unos 15 días después.
- Cada 10 días se repite riego hasta la formación del bulbo.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO Nº 5

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN
INGENIERÍA AGRÍCOLA

- Cuando los bulbos tienen el tamaño adecuado, se espacian los riegos a 15 días.
- 20 días antes de la cosecha se suprimen los riegos, y se deja pasar sed a la planta para que se trasloquen más elementos nutritivos al bulbo.

2.1.2.8. Fertilización

Es planta sensible a aportaciones recientes de estiércol, por lo que es preferible incrementar la dosis de materia orgánica al cultivo anterior.

La incorporación del abono mineral se hace con la última labor preparatoria, envolviéndola con una capa de tierra a menos de 20 cm.

La absorción de nitrógeno es muy elevada y necesitan bastante potasio ya que favorece el desarrollo y la riqueza de azúcar del bulbo, afectando también la conservación. La necesidad de fósforo es limitada.

Una producción media de 60-70 t/ha necesita por término medio

☐ 170 - 190 kg/ha de N

☐ 60 - 100 kg/ha de P₂O₅

☐ 200 - 250 kg/ha de K₂O

Fuente: Ramos Mampó, C.; Pomares García, F. (2010). En: "Guía práctica de la fertilización racional de los cultivos en España". Ed.: MARM.

Las dosis a aplicar dependen de las extracciones, del contenido en nutrientes del suelo, y de la eficiencia de utilización por el cultivo.

Las dosis a aplicar dependen de las extracciones, del contenido en nutrientes del suelo, y de la eficiencia de utilización por el cultivo. En el apartado 3.3.2. Fertilización del punto 3 de este anejo se detalla el cálculo exacto de fertilizantes para este cultivo.

Puede resultar conveniente, antes de que comience la formación de los bulbos, una aportación de abono de cobertera con N y K.

En algunas zonas es aconsejable añadir azufre en forma de sulfato de cal o sulfato cúprico para dar color a las túnicas. En nuestro caso nos vendrá bien, no solo para el cultivo, sino también para bajar el pH del suelo que es algo alcalino.

2.1.3. LECHUGA

2.1.3.1. Labores preparatorias

De hacerse cuidadosamente para que la lechuga encuentre un suelo mullido. Es conveniente una labor profunda, más de 30 cm, y al menos dos gradeos cruzados. Posteriormente se procede al asurado.

2.1.3.2. Siembra

Se puede hacer una siembra en el terreno definitivo. Tradicionalmente se hace una siembra en tablares, utilizando entre 1 y 2 g de semilla por m² que se cubre con una fina capa de tierra menor a 5 mm. Posteriormente se hace un aclareo para conseguir de 300 a 400 plantas m².

En nuestro caso haremos un semillero en bandejas de poliestireno con turba. Cuando las plantas tienen entre 5 o 7 hojas, 30 o 40 días después de la siembra, se procede al trasplante. Se hace con cepellón, debido al tipo de semillero. El trasplante es mecanizado, para ahorrar costes en mano de obra.

Los marcos de cultivo son: 0,25 x 0,25 en mesetas separadas 1 m con tres líneas paralelas sobre cada una de ellas.

2.1.3.3. Labores de cultivo

- **Reposición de marras:** A los 5 o 8 días después del trasplante.
- **Escardas:** Puede ser manual, mecánica, utilizando un cultivador con rejas estirpadoras, o química, aplicando herbicidas.
- **Riegos:** En caso de hacer trasplante es muy importante hacer riego de enraizamiento. En general, en cultivo de invierno al aire libre no se riega. En los restantes casos se necesita de un riego cada 8 o 10 días.

2.1.3.4. Plagas y enfermedades**2.1.3.4.1. Descripción de las plagas más importantes**

No tiene plagas específicas, aunque puede haber daños importantes por algunas plagas polífagas.

- **Gusanos grises (*Agrotis*):** Las orugas son polífagas y viven enterradas en el suelo o sobre abrigos vegetales. Atacan la zona del cuello de las plantas bajo tierra y si no los encuentran atacan partes epigeas.

Los adultos tienen 40 mm de envergadura, con alas grisáceas o marrones.

- **Gusanos del alambre (*Agrotis*):** Las larvas son cilíndricas, con segmentación visible y piel quitinosa de color ocre. Viven bajo tierra y atacan todo tipo de raíces. Los adultos son coleópteros de 10 a 12 mm, con cuerpos alargados rectangulares, y élitros terminados en punta que cubren el abdomen.

- **Larvas de lepidópteros:** Gran número de especies pueden atacar a la lechuga: *Autographa gamma* (Plusia, noctua), *Spodoptera exgua* (gardama, rosquilla verde) y *S. littoralis* (rosquilla negra). Las heridas pueden desencadenar problemas de podredumbres.

- **Mosca blanca (*Trialeurodes vaporarorum*):** Los adultos tienen las alas plegadas en techo sobre el dorso, cuerpo amarillento y recubierto por un polvo harinoso. Adultos y larvas permanecen ocultos en el envés de las hojas donde chupan la savia. Los primeros síntomas consisten en amarilleamiento o clorosis de las hojas, que más tarde se secan y caen. En condiciones óptimas completan el desarrollo en menos de un mes por lo que es una plaga peligrosa.

2.1.3.4.2. Enfermedades**HONGOS**

- **Mildiu de la lechuga (*Bremia lactucae*):** En las hojas exteriores se forman manchas de color amarillento delimitadas por los nervios en el haz, que se corresponden con otras afebladas de color grisáceo en el envés.

- **Esclerotinia (*Sclerotinia sclerotiorum*):** Desencadena podredumbres en la base de la planta.

- **Oidio (*Erysiphe cichoracearum*):** Aparece todo el limbo foliar cubierto de un micelio blanquecino asociado a una descomposición de las hojas.

- **Botritis (*Botrytis cinérea*):** Origina podredumbres algodonosas en las hojas, que deprecian comercialmente las lechugas.

VIRUS

- **Virus del mosaico de la lechuga (LMV):** Virosis transmitida por áfidos. Produce un mosaico verde claro- verde oscuro.

- **Virus de las nerviaciones gruesas de la lechuga:** Las hojas presentan deformaciones, las nerviaciones se hacen amarillas.

Evitar pulgones transmisores y utilizar variedades resistentes.

2.1.3.5. Otros problemas de los cultivos de origen no parasitario

Fisiopatías:

- **Subida a flor prematura:** Es un accidente incluido por temperaturas altas. Se manifiesta más frecuentemente en determinadas variedades.

- **Tip-Burn:** Es una alteración caracterizada por manchas marrones y desecaciones de los bordes de los limbos foliares, sobre todo en hojas jóvenes. Está relacionado con deficiencias de calcio en las hojas jóvenes del corazón de la planta, y hay diferencias genéticas en susceptibilidad.

2.1.3.6. Riegos

En caso de hacer trasplante es muy importante hacer riego de enraizamiento. En general, en cultivo de invierno al aire libre no se riega. En los restantes casos se necesita de un riego cada 8 o 10 días.

2.1.3.7. Fertilización

Se necesita una buena disponibilidad de nitrógeno y es sensible a las carencias de molibdeno. Una producción de 35 T/ha de lechuga precisa:

Las dosis a aplicar dependen de las extracciones, del contenido en nutrientes del suelo, y de la eficiencia de utilización por el cultivo. En el apartado 3.3.2. Fertilización del punto 3 de este anejo se detalla el cálculo exacto de fertilizantes para este cultivo.

La fertilización nitrogenada se escalona en 3 o 4 aportaciones:

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 5

Código: PBM 07/14

- ¼ Como abonado de fondo
- ¼ tras el aclareo
- ¼ 15 días más tarde
- ¼ al inicio de la formación del cogollo.

La fertilización orgánica es de 15 a 20 T de estiércol por hectárea, preferentemente al cultivo anterior. En nuestro caso la fertilización orgánica se la aplicaremos a este cultivo porque, de todos los de la alternativa, este es el único que no vamos a aprovechar su parte radicular.

3. IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

3.1. Necesidades en semillero

Como se ha dicho anteriormente, el único cultivo que precisa de semillero es la lechuga. El semillero será de bandejas de poliestireno flotantes sobre una solución nutritiva. Consistirá en una superficie lisa de hormigón, con un murete perimetral de 20 cm de altura, recubierto con un plástico para evitar filtraciones. Llevará unos hierros corrugados en forma de arco y un plástico transparente para proteger a las plantas del frío. Tendrá una capacidad igual al número de plantas que tenemos que sembrar:

- Tenemos una densidad de siembra en el terreno definitivo de 12 plantas/m², por tanto el número total de plantas en las dos hojas de cultivo de 3,3 has cada una será de:

$$\text{Número total de plantas} = 66000\text{m}^2 \times 12 \text{ plantas/m}^2 = 792000 \text{ plantas}$$

- Se establecen unas pérdidas por rotura, daño o no nascencia del 3 %, por tanto:

$$792000 \times 0,03 = 23760 + 792000 = 815760 \text{ plantas se necesitan}$$

$$\text{Número de bandejas} = 815760 \text{ plantas} / 220 \text{ alveolos/bandeja} = 3708 \text{ Bandejas}$$

- Teniendo en cuenta que las dimensiones de las bandejas son de 0,62 m x 0,30 m, la superficie total del semillero será de:

$$\text{Superficie semillero} = 3708 \times 0,63 \times 0,30 = 690 \text{ m}^2$$

1.1.1. Bandejas

Se van a utilizar bandejas de alvéolos ya que se consideran las mejores porque los plantones no tienen competencia y se obtiene un cepellón sano que no se altera al trasplantarlo.

Hay diversidad de materiales pero optamos por el poliestireno expandido de alta densidad (32 – 35 g/l), son más resistentes y duraderas que otros materiales y muy flexibles. Los alvéolos de la bandeja tienen forma de troco de pirámide invertido. Vamos a utilizar bandejas de poliestireno de 220 alvéolos para la siembra de la lechuga.

- Características de las bandejas:

Nº alveolos	220
Dimensiones de la bandeja	0,62m x 0,30 m
Altura de la bandeja	3,5 cm
Dimensiones del alveolo	Ø 23 (19) x 35 mm
Volumen del alvelolo	12 cm ³
Plantas m ²	1100

1.1.2. Sustrato

El sustrato que vamos a utilizar para las bandejas del semillero es una mezcla entre turba rubia y arena en proporción 1:1. Se ha escogido esta mezcla porque da muy buenos resultados en semilleros y permiten realizar un buen control del riego.

La turba elegida tiene las siguientes características técnicas:

Componente principal:	Turba Sphagnum
Materia orgánica:	> 95%
Humedad:	> 65%
pH (EN 13037):	5,5 – 6,5
Estructura (fracción):	0 - 20

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO Nº 5

Código: PBM 07/14

Comercialización (envases):	250 l, 5.000 l y 6.000 l
-----------------------------	--------------------------

La turba Sphagnum es la forma menos descompuesta. Proporciona excelentes propiedades de aireación y agua al sustrato, tiene pH bajo y poco nitrógeno. Tiene un alto contenido en materia orgánica y de un 4 a un 20% de cenizas. La capacidad de intercambio catiónico (CIC) es de 60 a 120 meq/l. La casa comercial asegura que la turba suministrada está libre de radioactividad y semillas de malas hierbas.

En cuanto a las características de la arena tenemos que; reduce la porosidad del medio de cultivo. La porosidad es de alrededor del 40% del volumen aparente. Las partículas tienen un diámetro de 0,5 a 2 mm. No contiene nutrientes y ni tiene capacidad amortiguadora, por ello es necesario la mezcla con un material orgánico. La capacidad de intercambio catiónico es de 5 a 10 meq/l.

Sabiendo el volumen de los alvéolos de las bandejas, podemos realizar el cálculo de las necesidades de sustrato:

Las bandejas de 220 alvéolos tienen una capacidad de 12 cm³:

$$12 \text{ cm}^3/\text{alvéolo} \times 220 \text{ alvéolos/bandeja} \times 3708 \text{ bandejas} = 9.789.120 \text{ cm}^3 \text{ de sustrato}$$

Podemos redondear a un total de 10.000 l de sustrato. Como la proporción es de 1:1, necesitaríamos:

- Alrededor de 5.000 l de turba (**20 sacos o envases de 250 l**).
- Alrededor de 5.000 l (5 m³) de arena. La compraremos a granel.

3.2. Semillas

La semilla que se va a utilizar será certificada (R1) y garantizada por la casa comercial suministradora, sin problemas sanitarios, de gran pureza (> 95 %) y con un alto porcentaje de germinación (> 95 %).

CULTIVO	DENSIDAD (plantas/m ²)	SUPERFICIE (m ²)	Nº PLANTAS	5% PÉRDIDAS ARRAIGO	3% PÉRDIDA NASCENCIA	3% OTRAS PÉRDIDAS	TOTAL SEMILLAS
ZANAHORIA	80	66000	5280000	264000	158400	158400	5926880
LECHUGA	12	66000	792000	39600	23760	23760	945132

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO Nº 5

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN
INGENIERÍA AGRÍCOLA

CEBOLLA	30	33000	990000	49500	29700	29700	1131930
---------	----	-------	--------	-------	-------	-------	---------

Se establece un 3% de pérdidas como: rotura de plántula, por eliminación de las más pequeñas o las que están en malas condiciones u otros motivos.

3.3. Necesidades de los cultivos

3.3.1. Riego

A continuación, pasamos a calcular las necesidades hídricas de los cultivos.

El primer paso es conocer la **EVAPOTRANSPIRACIÓN DE LOS CULTIVOS**.

$$ET_c = ET_o \times K_c$$

ET_c : Evapotranspiración real de los cultivos.

ET_o : Evapotranspiración potencial.

K_c : Coeficiente del cultivo. Indica la capacidad de la planta para absorber o extraer el agua del suelo durante su período vegetativo.

El dato de la evapotranspiración potencial lo tomamos del apartado 1.2.1. Clima del Anejo 1, donde calculamos la evapotranspiración potencial para el cálculo del clima.

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
P	31	27	22	39	48	34	16	11	32	39	42	42
ET _o	9,37	16,08	29,72	42,19	72,09	104,37	128,45	116,79	81,95	49,24	22,12	12,94

El coeficiente de cultivo (K_c) lo sacamos de las siguientes tablas normalizadas para los diferentes cultivos.

Cultivo	K _c ini	K _c med	K _c fin
Brécol-Repollo	0,70	1,05	0,95
Col Bruselas	0,70	1,05	0,95
Coliflor	0,70	1,05	0,95
Zanahoria	0,70	1,05	0,95
Ajo	0,70	1,00	0,70

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO Nº 5

Código: PBM 07/14

Lechuga	0,70	1,00	0,95
Cebolla	0,70	1,00	0,75
Espinaca	0,70	1,00	0,95
Berenjena	0,60	1,05	0,90
Pimiento	0,60	1,05	0,90
Tomate	0,60	1,05	0,90
Pepino	0,60	1,00	0,75
Calabaza	0,50	1,00	0,90
Calabacín	0,50	0,95	0,75
Melón	0,50	1,05	0,75
Sandía	0,40	1,00	0,95

Con estos datos ya podemos empezar a calcular las necesidades de riego de cada cultivo:

➤ CULTIVO DE LA ZANAHORIA

Datos:

- Rendimiento del riego $\gamma = 90\%$
- Profundidad de las raíces del cultivo $p = 20 \text{ cm}$
- Humedad mínima $H_{min} = 4,5 \%$
- Capacidad de Campo $CC = 7\%$
- Densidad aparente $da = 1,4 \text{ t/m}^3$

Dotación

La dotación de riego es la diferencia entre el volumen de agua de riego a capacidad de campo menos el volumen de agua de riego a humedad mínima:

$$D = VA_{CC} - VA_{H_{min}} = 196 - 126 = 70 \text{ m}^3/\text{ha} \rightarrow 7 \text{ mm/m}^2$$

Procedemos ahora a calcular el volumen de agua de riego a capacidad de campo:

$$VA_{cc} = 10^4 \cdot p \cdot da \cdot \frac{CC - Pm}{100} = 196 \text{ m}^3/\text{ha}$$

Ahora calculamos el volumen de agua de riego a humedad mínima:

$$VA_{H_{min}} = 10^4 \cdot p \cdot da \cdot \frac{CC - Pm}{100} = 126 \text{ m}^3/\text{ha}$$

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 5

Código: PBM 07/14

Teniendo en cuenta que el rendimiento del sistema de riego es del 90 %, la dotación será la siguiente:

$$D^* = \frac{D}{\gamma} = \frac{7}{0,90} = 7,77 \text{ mm/m}^2$$

Con esto ya podemos calcular el riego:

Frecuencia de riego:

Antes de empezar, consideraremos que la reserva en el suelo en el mes de Febrero, justo después de la siembra, es cero porque se ha perdido con el laboreo. Por tanto tendremos que aplicar un riego de siembra de 7,77 mm.

ZANAHORIA	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
PEF	31	27	22	39	48	34	16	11	32	39	42	42
ETc	6,56	11,256	31,21	44,3	76	99	122	111	78	47	21	12
DEFh			9,206	5,3	28	65						
RESERVA		0	0	0	0	0						
Nº RIEG		1	1	1	4	10						
Ag RIEG		7	9,206	5,3	28	280						
Ag* RIEG		7,78	10,23	5,89	31	311						

PEF = Precipitación efectiva (mm/día).

ETc = Evapotranspiración de cultivo (mm/día).

DEFh = Déficit hídrico (mm/día).

RESERVA = Reserva de agua que queda en el suelo (mm/día).

Nº RIEG = Número de riegos cada mes.

Ag RIEG = Agua de riego (mm/mes).

Ag* RIEG = Agua de riego teniendo en cuenta el rendimiento del sistema de riego.

Calendario de riego:

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO Nº 5

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN
INGENIERÍA AGRÍCOLA

Comenzamos calculando la frecuencia de riegos de cada mes:

✓ Frecuencia de riego Febrero:

$$Fr = \frac{N^{\circ} \text{ días al mes}}{N^{\circ} \text{ riegos al mes}} = \frac{28}{1} = 28 \text{ días}$$

✓ Frecuencia de riego Marzo:

$$Fr = \frac{N^{\circ} \text{ días al mes}}{N^{\circ} \text{ riegos al mes}} = \frac{31}{1} = 31 \text{ días}$$

✓ Frecuencia de riego Abril:

$$Fr = \frac{N^{\circ} \text{ días al mes}}{N^{\circ} \text{ riegos al mes}} = \frac{30}{1} = 30 \text{ días}$$

✓ Frecuencia de riego Mayo:

$$Fr = \frac{N^{\circ} \text{ días al mes}}{N^{\circ} \text{ riegos al mes}} = \frac{31}{4} = 7,75 \approx 8 \text{ días}$$

✓ Frecuencia de riego Junio:

En este mes, el cultivo solo está los primeros 15 días, por tanto solo regaremos 6 días con una dosis de 7,77 mm.

$$Fr = \frac{N^{\circ} \text{ días al mes}}{N^{\circ} \text{ riegos al mes}} = \frac{15}{6} = 2,5 \approx 3 \text{ días}$$

Con estas frecuencias de riego, el calendario de riegos quedaría de la siguiente manera:

Calendario de Riegos ZANAHORIA			
Mes	Día	Nº Riegos	Dotación (mm)
Febrero	22	1	7,78

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO Nº 5

Código: PBM 07/14

Marzo	15	1	10,23
Abril	15	1	5,8
Mayo	1	1	7,78
Mayo	9	1	7,78
Mayo	17	1	7,78
Mayo	25	1	7,78
Junio	1	1	7,78
Junio	4	1	7,78
Junio	7	1	7,78
Junio	10	1	7,78
Junio	13	1	7,78
Junio	16	1	7,78

➤ CULTIVO DE LA LECHUGA

Datos:

- Rendimiento del riego $\gamma = 90\%$
- Profundidad de las raíces del cultivo $p = 15 \text{ cm}$
- Humedad mínima $H_{min} = 4,5 \%$
- Capacidad de Campo $CC = 7\%$
- Densidad aparente $da = 1,4 \text{ t/m}^3$

Dotación

La dotación de riego es la diferencia entre el volumen de agua de riego a capacidad de campo menos el volumen de agua de riego a humedad mínima:

$$D = VA_{CC} - VA_{Hmin} = 147 - 94,5 = 52,5 \text{ m}^3/\text{ha} \rightarrow 5,25 \text{ mm/m}^2$$

Procedemos ahora a calcular el volumen de agua de riego a capacidad de campo:

$$VA_{CC} = 10^4 \cdot p \cdot da \cdot \frac{CC - Pm}{100} = 147 \text{ m}^3/\text{ha}$$

Ahora calculamos el volumen de agua de riego a humedad mínima:

$$VA_{Hmin} = 10^4 \cdot p \cdot da \cdot \frac{CC - Pm}{100} = 94,5 \text{ m}^3/\text{ha}$$

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 5

Código: PBM 07/14

Teniendo en cuenta que el rendimiento del sistema de riego es del 90 %, la dotación será la siguiente:

$$D^* = \frac{D}{\gamma} = \frac{5,25}{0,90} = 5,83 \text{ mm/m}^2$$

Con esto ya podemos calcular el riego:

Frecuencia de riego:

LECHUGA	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
PEF	31	27	22	39	48	34	16	11	32	39	42	42
ETc	6,56	11,256	20,8	29,5	50	73	128	117	78	49	22	13
DEFh					2,5	39	112	106	46			
RESERVA				21	19	21	19	18	20			
Nº RIEG						8	21	20	9			
Ag RIEG						42	110	105	47			
Ag* RIEG						47	123	117	53			

PEF = Precipitación efectiva (mm/día).

ETc = Evapotranspiración de cultivo (mm/día).

DEFh = Déficit hídrico (mm/día).

RESERVA = Reserva de agua que queda en el suelo (mm/día).

Nº RIEG = Número de riegos cada mes.

Ag RIEG = Agua de riego (mm/mes).

Ag* RIEG = Agua de riego teniendo en cuenta el rendimiento del sistema de riego.

Calendario de riego:

✓ Frecuencia de riego Junio:

$$Fr = \frac{N^{\circ} \text{ días al mes}}{N^{\circ} \text{ riegos al mes}} = \frac{15}{8} = 1,87 \approx 2 \text{ días}$$

✓ Frecuencia de riego Julio:

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO Nº 5

Código: PBM 07/14

$$Fr = \frac{N^{\circ} \text{ días al mes}}{N^{\circ} \text{ riegos al mes}} = \frac{31}{21} = 1,47 \approx 2 \text{ días}$$

✓ Frecuencia de riego Agosto:

$$Fr = \frac{N^{\circ} \text{ días al mes}}{N^{\circ} \text{ riegos al mes}} = \frac{31}{20} = 1,55 \approx 2 \text{ días}$$

✓ Frecuencia de riego Septiembre:

$$Fr = \frac{N^{\circ} \text{ días al mes}}{N^{\circ} \text{ riegos al mes}} = \frac{15}{9} = 1,66 \approx 2 \text{ días}$$

Con estas frecuencias de riego, el calendario de riegos quedaría de la siguiente manera:

Calendario de Riegos LECHUGA			
Mes	Día	Nº Riegos	Dotación (mm)
Junio	15	1	5,8
Junio	17	1	5,8
Junio	19	1	5,8
Junio	21	1	5,8
Junio	23	1	5,8
Junio	25	1	5,8
Junio	27	1	5,8
Junio	29	1	5,8
Julio	1	1	5,8
Julio	2	1	5,8
Julio	3	1	5,8
Julio	5	1	5,8
Julio	6	1	5,8
Julio	7	1	5,8
Julio	9	1	5,8
Julio	10	1	5,8
Julio	12	1	5,8
Julio	13	1	5,8
Julio	14	1	5,8
Julio	16	1	5,8
Julio	17	1	5,8
Julio	18	1	5,8
Julio	20	1	5,8

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO Nº 5

Código: PBM 07/14

Julio	21	1	5,8
Julio	23	1	5,8
Julio	25	1	5,8
Julio	27	1	5,8
Julio	29	1	5,8
Julio	31	1	5,8
Agosto	1	1	5,8
Agosto	2	1	5,8
Agosto	3	1	5,8
Agosto	5	1	5,8
Agosto	6	1	5,8
Agosto	7	1	5,8
Agosto	9	1	5,8
Agosto	10	1	5,8
Agosto	12	1	5,8
Agosto	13	1	5,8
Agosto	14	1	5,8
Agosto	16	1	5,8
Agosto	17	1	5,8
Agosto	18	1	5,8
Agosto	20	1	5,8
Agosto	21	1	5,8
Agosto	23	1	5,8
Agosto	25	1	5,8
Agosto	27	1	5,8
Agosto	29	1	5,8
Septiembre	1	1	5,8
Septiembre	3	1	5,8
Septiembre	5	1	5,8
Septiembre	7	1	5,8
Septiembre	9	1	5,8
Septiembre	11	1	5,8
Septiembre	13	1	5,8
Septiembre	15	1	5,8
Septiembre	17	1	5,8

➤ CULTIVO DE LA CEBOLLA

Datos:- Rendimiento del riego $\gamma = 90\%$

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 5

Código: PBM 07/14

- Profundidad de las raíces del cultivo $p = 10 \text{ cm}$
- Humedad mínima $H_{min} = 4,5 \%$
- Capacidad de Campo $CC = 7\%$
- Densidad aparente $da = 1,4 \text{ t/m}^3$

Dotación

La dotación de riego es la diferencia entre el volumen de agua de riego a capacidad de campo menos el volumen de agua de riego a humedad mínima:

$$D = VA_{CC} - VA_{Hmin} = 98 - 63 = 35 \text{ m}^3/\text{ha} \rightarrow 3,5 \text{ mm/m}^2$$

Procedemos ahora a calcular el volumen de agua de riego a capacidad de campo:

$$VA_{cc} = 10^4 \cdot p \cdot da \cdot \frac{CC - Pm}{100} = 98 \text{ m}^3/\text{ha}$$

Ahora calculamos el volumen de agua de riego a humedad mínima:

$$VA_{Hmin} = 10^4 \cdot p \cdot da \cdot \frac{CC - Pm}{100} = 63 \text{ m}^3/\text{ha}$$

Teniendo en cuenta que el rendimiento del sistema de riego es del 90 %, la dotación será la siguiente:

$$D^* = \frac{D}{\gamma} = \frac{3,5}{0,90} = 3,88 \text{ mm/m}^2$$

Con esto ya podemos calcular el riego:

Frecuencia de riego:

CEBOLLA	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
PEF	31	27	22	39	48	34	16	11	32	39	42	42
ETc	6,56	30,5	29,72	42,2	72	104	128	88	61	37	22	13
DEFh		3,5	7,72	3,19	24	70	112	77	29			
RESERVA		0	0	0	0	0	0	0	0			
Nº RIEG		1	2	1	7	20	32	22	8			
Ag RIEG		3,5	7	3,19	33	93	149	103	37			

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO Nº 5

Código: PBM 07/14

Ag* RIEG		3,8889	7,778	3,54	36	104	166	114	41			
-----------------	--	--------	-------	------	----	-----	-----	-----	----	--	--	--

PEF = Precipitación efectiva (mm/día).

ETc = Evapotranspiración de cultivo (mm/día).

DEFh = Déficit hídrico (mm/día).

RESERVA = Reserva de agua que queda en el suelo (mm/día).

Nº RIEG = Número de riegos cada mes.

Ag RIEG = Agua de riego (mm/mes).

Ag* RIEG = Agua de riego teniendo en cuenta el rendimiento del sistema de riego.

Calendario de riego:

El mes de Septiembre no regaremos, aunque en los cálculos nos salga que si debemos hacerlo, porque es la etapa final del cultivo de la cebolla en la que el cultivo debe secarse y por tanto no puede tener aportaciones de riego. Las frecuencias de riego son las siguientes:

- ✓ Frecuencia de riego Febrero:

$$Fr = \frac{N^{\circ} \text{ días al mes}}{N^{\circ} \text{ riegos al mes}} = \frac{28}{1} = 28 \text{ días}$$

- ✓ Frecuencia de riego Marzo:

$$Fr = \frac{N^{\circ} \text{ días al mes}}{N^{\circ} \text{ riegos al mes}} = \frac{31}{2} = 15 \text{ días}$$

- ✓ Frecuencia de riego Abril:

$$Fr = \frac{N^{\circ} \text{ días al mes}}{N^{\circ} \text{ riegos al mes}} = \frac{30}{1} = 30 \text{ días}$$

- ✓ Frecuencia de riego Mayo:

$$Fr = \frac{N^{\circ} \text{ días al mes}}{N^{\circ} \text{ riegos al mes}} = \frac{31}{7} = 4,42 \approx 4 \text{ días}$$

- ✓ Frecuencia de riego Junio:

$$Fr = \frac{N^{\circ} \text{ días al mes}}{N^{\circ} \text{ riegos al mes}} = \frac{30}{20} = 1,5 \text{ días}$$

- ✓ Frecuencia de riego Julio:

$$Fr = \frac{N^{\circ} \text{ días al mes}}{N^{\circ} \text{ riegos al mes}} = \frac{31}{31} = 1 \text{ días}$$

- ✓ Frecuencia de riego Agosto:

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO Nº 5

Código: PBM 07/14

$$Fr = \frac{N^{\circ} \text{ días al mes}}{N^{\circ} \text{ riegos al mes}} = \frac{31}{22} = 1,4 \approx 1 \text{ días}$$

Calendario de Riegos CEBOLLA			
Mes	Día	Nº Riegos	Dotación (mm)
Febrero	22	1	3,88
Marzo	15	1	3,88
Marzo	15	1	3,88
Abril	15	1	3,54
Mayo	1	1	3,88
Mayo	6	1	3,88
Mayo	11	1	3,88
Mayo	16	1	3,88
Mayo	21	1	3,88
Mayo	26	1	3,88
Mayo	31	1	3,88
Junio	1	1	3,88
Junio	3	1	3,88
Junio	5	1	3,88
Junio	7	1	3,88
Junio	9	1	3,88
Junio	11	1	3,88
Junio	12	1	3,88
Junio	13	1	3,88
Junio	14	1	3,88
Junio	15	1	3,88
Junio	16	1	3,88
Junio	17	1	3,88
Junio	18	1	3,88
Junio	19	1	3,88
Junio	22	1	3,88
Junio	23	1	3,88
Junio	26	1	3,88
Junio	27	1	3,88
Junio	28	1	3,88
Julio	1	1	3,88
Julio	2	1	3,88
Julio	3	1	3,88
Julio	4	1	3,88

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO Nº 5

Código: PBM 07/14

Julio	5	1	3,88
Julio	6	1	3,88
Julio	7	1	3,88
Julio	8	1	3,88
Julio	9	1	3,88
Julio	10	1	3,88
Julio	11	1	3,88
Julio	12	1	3,88
Julio	13	1	3,88
Julio	14	1	3,88
Julio	15	1	3,88
Julio	16	1	3,88
Julio	17	1	3,88
Julio	18	1	3,88
Julio	19	1	3,88
Julio	20	1	3,88
Julio	21	1	3,88
Julio	22	1	3,88
Julio	23	1	3,88
Julio	24	1	3,88
Julio	25	1	3,88
Julio	26	1	3,88
Julio	27	1	3,88
Julio	28	1	3,88
Julio	29	1	3,88
Julio	30	1	3,88
Julio	31	1	3,88
Agosto	1	1	3,88
Agosto	3	1	3,88
Agosto	5	1	3,88
Agosto	7	1	3,88
Agosto	9	1	3,88
Agosto	11	1	3,88
Agosto	13	1	3,88
Agosto	15	1	3,88
Agosto	17	1	3,88
Agosto	19	1	3,88
Agosto	20	1	3,88
Agosto	21	1	3,88
Agosto	22	1	3,88
Agosto	23	1	3,88

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 5

Código: PBM 07/14

Agosto	24	1	3,88
Agosto	25	1	3,88
Agosto	26	1	3,88
Agosto	27	1	3,88
Agosto	28	1	3,88
Agosto	29	1	3,88
Agosto	30	1	3,88

3.3.2. Fertilización

Para conocer las necesidades de fertilización es necesario tener en cuenta los datos de materia orgánica y nutrientes a partir de los análisis de suelo realizados y justificados en el Anejo N° 1 del presente proyecto.

Como se ha hecho el análisis de dos muestras de suelo, tomaremos los valores más bajos de las dos como datos de partida para los cálculos de fertilización. Los datos se regogen en la siguiente tabla:

PARÁMETRO	CANTIDA	UNIDADES
pH	8	pH
P ₂ O ₅	16	ppm
K ₂ O	129	ppm
MO	1,27	%
da	1,4	t/m ³

Al mismo tiempo se aplica sistemáticamente cada año, antes del cultivo de la lechuga, 30 t/ha de estiércol bien hecho de vaca, procedente de un cebadero de terneros cercano a la explotación, en Santa Marta de Tormes.

El aporte mineral del estiércol para cada cultivo es de un 50 % para el primer año, cultivo de la lechuga, un 35 % en el segundo año, para el cultivo de la cebolla, y un 15 % en el tercer año, correspondiente al cultivo de la zanahoria.

Los rendimientos esperados para cada cultivo se recogen en la siguiente tabla:

CULTIVO	CANTIDA	UNIDADES
Zanahoria	64500	kg/ha
Cebolla	52600	kg/ha
Lechuga	30200	kg/ha

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 5

Código: PBM 07/14

La rotación de cultivos, como figura en este mismo anejo es la siguiente:

	Año 1												Año 2												Año 3												
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Hoja 1																																					
Hoja 2																																					
Hoja 3																																					

	Zanahoria
	Lechuga
	Cebolla

De tal manera que para el cultivo de la zanahoria y de la lechuga, las necesidades de fertilizantes habrá que multiplicarlas por 2, ya que se producen dos veces al año.

1º- DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD DE NITRÓGENO A APORTAR.

Las necesidades de nitrógeno se calculan a partir de la siguiente ecuación:

$$FN = EC - FO$$

Siendo:

- FN = Necesidades de Nitrógeno
- EC = Extracciones de Cultivo $\rightarrow EC = Rendimiento \times \%_0 \text{ Extracción de nitrógeno}$
- FO = Fertilización Orgánica $\rightarrow FO = Aportes \text{ de estiércol} \times \%_0 \text{ Extracción de}$

nitrógeno

En la siguiente tabla se recogen los valores de Extracción de nitrógeno para cada cultivo:

Cultivo		Rendimiento (t/ha)	Extracción %0
Hortícolas	Cebolla	15-40	3-4
	Lechuga	15-40	6-8
	Zanahoria	15-45	4-5

$$EC_Z = 64500 \times 0,005 = 327 \text{ kg N/ha}$$

$$EC_C = 52600 \times 0,004 = 210,4 \text{ kg N/ha}$$

$$EC_L = 30200 \times 0,008 = 241,6 \text{ kg N/ha}$$

Para calcular la fertilización orgánica FO hay que sacar el valor de $\%_0 \text{ Extracción de nitrógeno}$ de la siguiente tabla:

	N (%0)	P ₂ O ₅ (%0)	K ₂ O (%0)
--	--------	------------------------------------	-----------------------

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO Nº 5

Código: PBM 07/14

Caballo	5,8	2,8	5,3
Vaca	3,4	1,6	4
Oveja	8,3	2,3	6,7
Cerdo	4,5	1,9	6
Gallina	14	10	6

$$FO_{\text{vaca}} = 30000 \times 0,0034 = 102 \text{ kg N/ha}$$

$$\text{Para 1º Año Lechuga } 50 \% = 51 \text{ kg N/ha}$$

$$\text{Para 2º Año Cebolla } 35 \% = 35,7 \text{ kg N/ha}$$

$$\text{Para 3º Año Zanahoria } 15 \% = 15,3 \text{ kg N/ha}$$

Por tanto, con estos resultados ya podemos calcular las necesidades de nitrógeno:

$$FN_Z = 327 - 15,3 = 311,7 \text{ kg N/ha}$$

$$FN_C = 210,4 - 35,7 = 174,7 \text{ kg N/ha}$$

$$FN_L = 241,6 - 51 = 190,6 \text{ kg N/ha}$$

2º- DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD DE FÓSFORO A APORTAR.

Las necesidades de fósforo se calculan a partir de la siguiente ecuación:

$$F \text{ P}_2\text{O}_5 = (EC \times f) - FO$$

Siendo:

- $F \text{ P}_2\text{O}_5$ = Necesidades de Fósforo

- EC = Extracciones de Cultivo $\rightarrow EC = \text{Rendimiento} \times \% \text{ Extracción de nitrógeno}$

- f = Factor de ajuste para el cálculo de fósforo

- FO = Fertilización Orgánica $\rightarrow FO = \text{Aportes de estiércol} \times \% \text{ Extracción de nitrógeno}$

En la siguiente tabla se recogen los valores de Extracción de fósforo para cada cultivo:

Cultivo		Rendimiento (t/ha)	Extracción %0
Hortícolas	Cebolla	15-40	2,0-2,2
	Lechuga	15-40	1,8-2,0
	Zanahoria	15-45	2,5-3,0

$$EC_Z = 64500 \times 0,003 = 193,5 \text{ kg P}_2\text{O}_5/\text{ha}$$

$$EC_C = 52600 \times 0,0022 = 115,72 \text{ kg P}_2\text{O}_5/\text{ha}$$

$$EC_L = 30200 \times 0,002 = 60,4 \text{ kg P}_2\text{O}_5/\text{ha}$$

El valor de (f) se obtiene de la siguiente tabla:

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO Nº 5

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA

Tipos de suelos y sistemas de cultivo		Niveles de fertilidad				
		Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
SECANO Y REGADÍO	pH ≤ 5,5	1,9	1,7	1,3	0,7	0,5
	pH ≤ 6,5	1,8	1,4	1,1	0,5	0,0
	pH ≤ 7,5	1,5	1,3	0,9	0,3	0,0
	pH ≤ 8,5	1,7	1,5	1,1	0,5	0,3
	pH > 8,5	1,9	1,7	1,3	0,8	0,5

Para nuestro caso el valor de $f = 1,5$

Para calcular la fertilización orgánica FO hay que sacar el valor de $\%$ *Extracción de nitrógeno* de la siguiente tabla:

	N ($\%$)	P ₂ O ₅ ($\%$)	K ₂ O ($\%$)
Caballo	5,8	2,8	5,3
Vaca	3,4	1,6	4
Oveja	8,3	2,3	6,7
Cerdo	4,5	1,9	6
Gallina	14	10	6

$$FO_{\text{vaca}} = 30000 \times 0,0016 = 48 \text{ kg P}_2\text{O}_5/\text{ha}$$

$$\text{Para 1º Año Lechuga } 50 \% = 24 \text{ P}_2\text{O}_5/\text{ha}$$

$$\text{Para 2º Año Cebolla } 35 \% = 16,8 \text{ kg P}_2\text{O}_5/\text{ha}$$

$$\text{Para 3º Año Zanahoria } 15 \% = 7,2 \text{ kg P}_2\text{O}_5/\text{ha}$$

Por tanto, con estos resultados ya podemos calcular las necesidades de fósforo:

$$FN_Z = (193,5 \times 1,5) - 7,2 = 283,05 \text{ kg P}_2\text{O}_5/\text{ha}$$

$$FN_C = (115,72 \times 1,5) - 16,8 = 156,78 \text{ kg P}_2\text{O}_5/\text{ha}$$

$$FN_L = (60,4 \times 1,5) - 24 = 66,6 \text{ kg P}_2\text{O}_5/\text{ha}$$

3º- DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD DE POTASIO A APORTAR.

Las necesidades de potasio se calculan a partir de la siguiente ecuación:

$$FM_K = (EC \times f) - FO$$

Siendo:

- FM_K = Necesidades de Potasio
- EC = Extracciones de Cultivo $\rightarrow EC = \text{Rendimiento} \times \%$ *Extracción de nitrógeno*
- f = Factor de ajuste para el cálculo de potasio
- FO = Fertilización Orgánica $\rightarrow FO = \text{Aportes de estiércol} \times \%$ *Extracción de*

nitrógeno

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO Nº 5

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA

En la siguiente tabla se recogen los valores de Extracción de potasio para cada cultivo:

Cultivo		Rendimiento (t/ha)	Extracción %0
Hortícolas	Cebolla	15-40	4-5
	Lechuga	15-40	4-5
	Zanahoria	15-45	3-4

$$EC_Z = 64500 \times 0,004 = 258 \text{ kg K}_2\text{O/ha}$$

$$EC_C = 52600 \times 0,005 = 263 \text{ kg K}_2\text{O/ha}$$

$$EC_L = 30200 \times 0,005 = 151 \text{ kg K}_2\text{O/ha}$$

El valor de (f) se obtiene de la siguiente tabla:

Tipos de suelos y sistemas de cultivo		Niveles de fertilidad				
		Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
SECANO Y REGADÍO	Ligero	1,4	1,2	1,1	0,7	0,3
	Medio	1,3	1,2	1	0,6	0
	Pesado	1,2	1,1	0,8	0,4	0

Para nuestro caso el valor de f = 1,2

Para calcular la fertilización orgánica FO hay que sacar el valor de %0 Extracción de nitrógeno de la siguiente tabla:

	N (%0)	P ₂ O ₅ (%0)	K ₂ O (%0)
Caballo	5,8	2,8	5,3
Vaca	3,4	1,6	4
Oveja	8,3	2,3	6,7
Cerdo	4,5	1,9	6
Gallina	14	10	6

$$FO_{\text{vaca}} = 30000 \times 0,004 = 120 \text{ kg K}_2\text{O/ha}$$

$$\text{Para 1º Año Lechuga } 50 \% = 60 \text{ K}_2\text{O/ha}$$

$$\text{Para 2º Año Cebolla } 35 \% = 42 \text{ kg K}_2\text{O/ha}$$

$$\text{Para 3º Año Zanahoria } 15 \% = 18 \text{ kg K}_2\text{O/ha}$$

Por tanto, con estos resultados ya podemos calcular las necesidades de potasio:

$$FN_Z = (258 \times 1,2) - 18 = 291,6 \text{ kg K}_2\text{O/ha}$$

$$FN_C = (263 \times 1,2) - 42 = 273,6 \text{ kg K}_2\text{O/ha}$$

$$FN_L = (151 \times 1,2) - 60 = 121,2 \text{ kg K}_2\text{O/ha}$$

4º- APORTACIONES

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO Nº 5

Código: PBM 07/14

- EN PRESIEMBRA (ABONADO DE FONDO)*a) Cultivo de la Zanahoria:*

Para este cultivo aportaremos en presiembra el 20 % de N, el 100 % de P_2O_5 y el 100 % de K_2O . De tal manera que serán 62,34 kg de N, 283,05 kg P_2O_5 y 291,6 kg de K_2O .

Para el N usaremos Sulfato amónico de 20,5 % de riqueza en N por lo que habrá que aplicar 304,14 kg de Sulfato amónico. Usamos este compuesto por su poder acidificante del suelo, debido a que nuestro suelo es algo básico y no vamos a hacer corrección de pH.

Para el P_2O_5 usaremos abonos fosfatados solubles, que son los únicos que sirven para suelos alcalinos, además de su aporte de azufre que acidifica el suelo. El abono que emplearemos será el Superfosfato Triple con una riqueza del 45 % en fósforo, por lo que habrá que aplicar 630 kg de Superfosfato Triple.

Para el K_2O usaremos el Cloruro potásico ClK, con una riqueza en potasio del 62 %, por lo que habrá que aplicar 470 kg de ClK.

b) Cultivo de la Cebolla:

Para este cultivo aportaremos en presiembra el 25 % de N, el 100 % de P_2O_5 y el 100 % de K_2O . De tal manera que serán 43,67 kg de N, 156,78 kg P_2O_5 y 273,6 kg de K_2O .

Para el N usaremos Sulfato amónico de 20,5 % de riqueza en N por lo que habrá que aplicar 215 kg de Sulfato amónico. Usamos este compuesto por su poder acidificante del suelo, debido a que nuestro suelo es algo básico y no vamos a hacer corrección de pH y por los requerimientos en azufre del cultivo de la cebolla.

Para el P_2O_5 usaremos abonos fosfatados solubles, que son los únicos que sirven para suelos alcalinos, además de su aporte de azufre que acidifica el suelo. El abono que emplearemos será el Superfosfato Triple con una riqueza del 45 % en fósforo, por lo que habrá que aplicar 350 kg de Superfosfato Triple.

Para el K_2O usaremos el Cloruro potásico ClK, con una riqueza en potasio del 62 %, por lo que habrá que aplicar 440 kg de ClK.

c) Cultivo de la Lechuga:

Para este cultivo aportaremos en presiembra el 25 % de N, el 100 % de P_2O_5 y el 100 % de K_2O . De tal manera que serán 47,65 kg de N, 66,6 kg P_2O_5 y 121,2 kg de K_2O .

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 5

Código: PBM 07/14

Para el N usaremos Sulfato amónico de 20,5 % de riqueza en N por lo que habrá que aplicar 230 kg de Sulfato amónico. Usamos este compuesto por su poder acidificante del suelo, debido a que nuestro suelo es algo básico y no vamos a hacer corrección de pH.

Para el P_2O_5 usaremos abonos fosfatados solubles, que son los únicos que sirven para suelos alcalinos, además de su aporte de azufre que acidifica el suelo. El abono que emplearemos será el Superfosfato Triple con una riqueza del 45 % en fósforo, por lo que habrá que aplicar 150 kg de Superfosfato Triple.

Para el K_2O usaremos el Cloruro potásico ClK, con una riqueza en potasio del 62 %, por lo que habrá que aplicar 200 kg de ClK.

- EN COBERTERA

a) Cultivo de la Zanahoria:

Para el cultivo de la zanahoria haremos dos coberteras de 124,68 kg/ha de N cada una. Para ello usaremos el Nitrato magnésico $(NO_3)_2Mg$ con una riqueza en Nitrógeno del 11 %. Tiene un pH ácido que actúa como limpiador y nos vendrá bien para acidificar nuestro suelo. De este producto usaremos una dosis de 1130 kg/ha.

b) Cultivo de la Cebolla:

Para el cultivo de la cebolla haremos dos coberteras de 65,51 kg/ha de N cada una. Para ello usaremos el Nitrato magnésico $(NO_3)_2Mg$ con una riqueza en Nitrógeno del 11 %. Tiene un pH ácido que actúa como limpiador y nos vendrá bien para acidificar nuestro suelo. De este producto usaremos una dosis de 595 kg/ha.

c) Cultivo de la Lechuga:

Para el cultivo de la lechuga haremos dos coberteras de 72 kg/ha de N cada una. Para ello usaremos el Nitrato magnésico $(NO_3)_2Mg$ con una riqueza en Nitrógeno del 11 %. Tiene un pH ácido que actúa como limpiador y nos vendrá bien para acidificar nuestro suelo. De este producto usaremos una dosis de 650 kg/ha.

5º- RESUMEN DE LA FERTILIZACIÓN.

En las siguientes tablas se recogen las dosis y los tipos de abono en función de los cultivos que vamos a usar:

CULTIVO DE LA ZANAHORIA

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO Nº 5

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN
INGENIERÍA AGRÍCOLA

COMPUESTO	MATERIA PRIMA	Kg/Ha	TOTAL (Kg)
N	Sulfato amónico	305	2013
	Nitrato magnésico	2260	14916
P₂O₅	Superfosfato Triple	630	4158
K₂O	Cloruro potásico	470	3102

CULTIVO DE LA CEBOLLA

COMPUESTO	MATERIA PRIMA	Kg/Ha	TOTAL (Kg)
N	Sulfato amónico	215	709,5
	Nitrato magnésico	595	1963,5
P₂O₅	Superfosfato Triple	350	1155
K₂O	Cloruro potásico	440	1452

CULTIVO DE LA LECHUGA

COMPUESTO	MATERIA PRIMA	Kg/Ha	TOTAL (Kg)
N	Sulfato amónico	230	1518
	Nitrato magnésico	1300	8580
P₂O₅	Superfosfato Triple	150	990
K₂O	Cloruro potásico	200	1320

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 5

Código: PBM 07/14

ANEJO Nº 6: MAQUINARIA

ÍNDICE

1. CARACTERÍSTICAS DE LA MAQUINARIA	2
1.1. Tractor	2
1.2. Vertederas	3
1.3. Cultivador de brazos	4
1.4. Grada de discos.....	6
1.5. Rodillo	8
1.6. Rotocultivador	10
1.7. Abonadora centrífuga	12
1.8. Sembradora neumática de precisión	13
1.9. Remolque.....	16
1.10. Pulverizador hidráulico de barras	18
1.11. Conformador de mesetas adaptado	20
2. COSTES DE LA MAQUINARIA.....	21
2.1. Tractor	21
2.2. Costes de Gasoil	21
2.3. Costes de utilización de la maquinaria	23
3. COSTES DE LA MAQUINARIA ALQUILADA	27
3.1. Maquinaria de abono orgánico	27
3.2. Maquinaria de trasplante	28
3.3. Maquinaria de recolección.....	28

1. CARACTERÍSTICAS DE LA MAQUINARIA

1.1. Tractor

TRACTOR		
Características	Cantidad	Unidades
Potencia nominal	66/90	kW/C.V.
Número de cilindros	4	ud
Cilindrada	4525	cm3
Deposito combustible	130	L
Tracción	4x4	
Sistema Hidráulico		
Caudal máximo	65	L/min
Presión	200	bar
Enchufes centrales	3	ud
Pala cargadora	Si	
TDF		
Velocidad TDF	500/1000	rpm
Dimensiones y pesos		
Altura	2595	mm
Anchura total	2018	mm
Distancia entre ejes	2250	mm
Neumáticos traseros/delanteros	12.4R36/11.2R20	
Longitud total	3950	mm
Peso	3700	kg
Enganche tripuntal Trasero		
Modos de detección	Control de carga y profundidad, mixto infinito, flotación	
Capacidad máx. de elevación en ganchos	45	kN

Debido al tipo de cultivo en mesetas, el tractor tendrá que tener otro juego de ruedas de perfil bajo y estrechas para poder circular entre los caballones sin romperlos ni estropearlos.

Para las labores pesadas como alzado, gradeo, cultivador, rotocultivador, etc, llevará los neumáticos anchos de perfil alto. Para las labores de cultivo como fumigación, coberteras, escardas, etc, deberá llevar los neumáticos estrechos y de perfil bajo, no sobrepasando nunca la anchura máxima de 2000 mm.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 6

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN
INGENIERÍA AGRÍCOLA

El tractor también debe de ir provisto de una pala con ganchos frontal desmontable para el izado de las sacas al remolque en el momento de la recolección y para colocar la cosecha en la nave.

1.2. Vertederas

Función principal

- Laboreo primario con volteo del suelo formando un canal que permite la aireación y la circulación del agua de lluvia hasta las capas profundas.
- Incorporación de los restos de cosecha para su descomposición en condiciones anaerobias.

Descripción general

- Formado por uno o más cuerpos, cada uno de los cuales realiza el corte y el volteo de una banda de suelo cuya sección es rectangular, con anchura igual a la de corte y altura a la profundidad de intervención.
- Cada cuerpo dispone de reja, que se encarga de realizar el corte horizontal y vertedera que realiza el volteo de la banda de suelo cortado. La cuchilla, que puede faltar, ayuda al corte vertical de la banda de suelo. Como elemento adicional se puede utilizar la raedera, o raseta, que corta una banda superficial de suelo que queda depositada en el fondo del surco.
- La profundidad de intervención del arado debe de estar comprendida entre el 60 y el 80% de la anchura de corte de la reja. Esta anchura se mide perpendicularmente a la dirección de avance.
- El ángulo medio de la vertedera, junto con la velocidad de avance, indica el grado de pulverización del suelo.

Tipologías

- De 1 a 12 cuerpos (normalmente 2 a 5); Rejas: anchura de corte 30 a 50 cm (12 a 20 pulgadas); tipos: lisa, pico de pato y formón.
- Vertedera: cilíndrica, helicoidal, universal y listonada (romboidal y cuadrada).
- Masa: arados reversibles 250 a 350 kg/cuerpo; arados fijos 100 a 250 kg/cuerpo. Distancia entre cuerpos: 90 – 105 cm (pesados): 85 – 100 cm (ligeros). Despeje del bastidor: 60 a 75 cm

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 6

Código: PBM 07/14

- Elementos auxiliares: seguridad (tornillo fusible, semiautomático, non stop).
- Reversibilidad: mecánica e hidráulica.
- Enganche: suspendido (hasta 3 – 4 cuerpos); semi-suspendido o arrastrado (más de 4 cuerpos).

Condiciones de utilización y prestaciones

- Se recomienda utilizarlo con el suelo en estado deformable (humedad de tempero) a velocidades entre 3.5 y 7.5 km/h.
- El esfuerzo de tracción por sección de área trabajada varía entre 40 y 80 kg-fuerza/dm². La eficiencia en parcela se mantiene entre 0.65 y 0.85.
- El consumo de combustible en el tractor se debe de mantener por debajo de 0.8 a 1.0 L/ha por cada centímetro de profundidad de trabajo.

Las características de la vertedera utilizada en la explotación son las siguientes:

ARADO DE VERTEDERA		
	CANTIDAD	UNIDADES
Número de Cuerpos	3	ud
Tamaño cuerpos	14	"
Anchura de trabajo	1,06	m
Profundidad de trabajo	32	cm
Peso del apero	1000	kg
Velocidad de trabajo	7	km/h
Potencia de tracción	90	C.V.
Capacidad de trabajo	1,4	h/Ha

1.3. Cultivador de brazos

Función principal

- Laboreo superficial del suelo conseguido mediante brazos flexibles en cuyo extremo se sitúa una reja que actúa como elemento labrante y que desplaza los terrones hacia arriba o hacia abajo en función del ángulo de incidencia.

- Producen rotura de los terrones por el choque y desplazamiento del suelo, dejando en la superficie unos surcos cuya profundidad depende de la separación entre brazos contiguos. El suelo queda esponjado si los brazos inciden sobre el suelo con un ángulo agudo; cuando el ángulo es mayor de 90° tiende a asentar el suelo. Por debajo de la reja siempre se produce un ligero asentado que ayuda en la formación de una zona ligeramente compactada bajo el lecho de siembra.

- El control de la vegetación adventicia depende del tipo de reja utilizada.
- La flexibilidad de los brazos garantiza la formación de tierra fina en el lecho de siembra (zona en la que se situará la semilla) y terrones en la superficie

Descripción general

- Los brazos flexibles van unidos a un bastidor que se engancha al tripuntal del tractor; generalmente incluyen ruedas para controlar de manera precisa la profundidad de trabajo. En algunos casos se sitúa un rodillo posterior o una barra con púas simple.

- Los brazos van situados en dos filas y ofrecen diferente grado de flexibilidad, lo que repercute en el efecto de la vibración durante el trabajo.

- El movimiento de los brazos se consigue mediante la forma del propio brazo (espiral) o con un resorte asociado a éste.

- En cultivadores para las plantaciones leñosas los brazos extremos pueden disponer de un mecanismo que los retrae al detectar la presencia de troncos o estacas (intercepas). Los diseñados para trabajar entre las líneas de cultivos herbáceos se conocen como escardadores y aporcadores.

- En algunos casos están formados por un conjunto de púas rígidas fijadas perpendicularmente al suelo, o regulables en inclinación, unidas a un bastidor muy simple que se mueve en el suelo arrastrado por cadenas (grada de púas).

Tipologías

- Anchuras de trabajo de 2 a 7 m; espaciamiento entre dientes: 15 a 25 cm; posición de los dientes: sobre 2 filas, despeje del bastidor: 45 a 70 cm.

- Masa: 100 a 250 kg/m de anchura.

- Elementos auxiliares: dispositivos de seguridad (tornillo fusible, resorte).

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 6

Código: PBM 07/14

- Pueden aproximarse en sus características a los cultivadores pesados y arados chisel, pero son siempre menos robustos y los brazos se encuentran más próximos entre sí.

Condiciones de utilización y prestaciones

- Se recomienda trabajar con el suelo seco (friable), y son muy adecuados para preparación del lecho de siembra en cultivos poco exigentes (cebada, trigo...).
- Profundidad máxima de trabajo recomendada: 5 a 12 cm; potencia: 19 a 23 CV/m (14-17 kW/m).
- Velocidad de trabajo: 6.0 a 8.0 km/h; eficiencia en parcela: 0.65 a 0.85.
- Para conseguir eliminar la vegetación superficial se recomienda utilizar rejas extirpadoras (anchas).

Las características del cultivador utilizado en la explotación son las siguientes:

CULTIVADOR		
	CANTIDAD	UNIDADES
Número de Cuerpos	9	ud
Anchura de trabajo	2,2	m
Profundidad de trabajo	15	cm
Peso del apero	440	kg
Velocidad de trabajo	10	km/h
Potencia de tracción	54	C.V.
Capacidad de trabajo	1	h/Ha

1.4. Grada de discos

Función principal

- Laboreo superficial conseguido mediante discos verticales que se clavan en el suelo con una profundidad que depende de su diámetro, de la carga que gravita sobre ellos y del ángulo que forman con la dirección de avance.
- Producen rotura de los terrones por efecto de los bordes de los discos y del desplazamiento lateral que provocan en el suelo, lo que hace que éste quede nivelado y asentado.
- El propio desplazamiento lateral del suelo tiene un efecto destructor de la vegetación adventicia. También permite el enterrado superficial del rastrojo.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO Nº 6

Código: PBM 07/14

- Las gradas muy pesadas pueden utilizarse para laboreo primario del suelo.

Descripción general

Discos verticales, con un orificio central de forma cuadrada, montados con separadores en bloques que giran sobre un eje común. Estos bloques se orientan de manera angulada respecto a la dirección de avance, con lo que tienden a rodar a la vez que mezclan las capas de suelo. Los ejes van unidos al bastidor mediante rodamientos con dos apoyos por tramo, aunque el bloque puede incluir varios tramos.

Los bloques de discos se pueden situar formando una "V" (gradas de tiro excéntrico) o en "X". En las gradas en "X" los discos extremos son de menor tamaño (niveladores). Los discos del bloque trasero se montan para que desplacen la tierra en sentido contrario de los delanteros lo que provoca un efecto nivelador. Cada disco lleva un elemento rascador que evita que la tierra se adhiera a la parte cóncava.

Para el transporte los bloques de discos se orientan perpendicularmente a la dirección de avance por lo que ruedan sin mover el suelo. Esta operación se combina con el apoyo sobre unas ruedas posteriores que se mantienen levantadas durante el trabajo. Cuando la anchura es grande se recurren a sistemas de plegado longitudinal o hacia arriba.

Tipologías

- Anchuras de trabajo entre 1.8 y 2.4 m en las semisuspendidas y de 2.7 a 8.0 m en las arrastradas. Diámetros de los discos entre 45 y 71 cm (18 a 28 pulgadas). Espaciamiento entre discos de 17 a 25; más de 25 cm en las gradas muy pesadas (pueden sustituir al arado en el laboreo primario del suelo). Carga por disco: ligeras <60 kg; medianas 60 a 80 kg; pesadas >80 kg.

- Tipos de discos: de casquete esférico o de tipo troncocónico; borde liso o dentado (estos últimos generalmente en el cuerpo delantero). La concavidad de los discos de las gradas es menor que la de los que se utilizan en los arados, y varían entre 40-47 mm en los discos de 45 cm de diámetro, siendo de 136 mm en los de 810 mm.

- Masa: ligeras, menos de 350 kg/m de anchura; medianas, entre 350 y 700 kg/m de anchura; pesadas: más de 700 kg/m de anchura.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 6

Código: PBM 07/14

Condiciones de utilización y prestaciones

- Se recomienda trabajar con el suelo seco (friable), y son muy adecuadas para romper los terrones generados en el laboreo primario del suelo.
- En las gradas de tiro excéntrico se necesita que el eje de tiro esté desplazado con respecto al plano medio de la grada para compensar la torsión que genera la tierra sobre los discos de los bloques delantero y trasero.
- Profundidad de trabajo recomendada: 5 a 15 cm.
- Ángulos de ataque: Tiro excéntrico: paño delantero 15-20°; trasero 25-30°. Tanden: paño delantero 10-25°; trasero 10-25°.
- Velocidad de trabajo: 6 a 10 km/h; eficiencia en parcela: 0.65 a 0.85 .
- Potencia necesaria: ligeras 20-25 CV/m (15-18 kW/m); medias 25-35 CV/m (18-22 kW/m); pesadas 30-35 CV/m (22-26 kW/m).

Las características de la grada de discos utilizada en la explotación son las siguientes:

GRADA DE DISCOS		
	CANTIDAD	UNIDADES
Número de Cuerpos	2	ud
Anchura de trabajo	2,5	m
Profundidad de trabajo	20	cm
Peso del apero	1000	kg
Velocidad de trabajo	10	km/h
Potencia de tracción	70,5	C.V.
Capacidad de trabajo	1	h/Ha

1.5. RodilloFunción principal

- Reducir la porosidad del suelo modificando el espacio que queda entre los terrones, lo que favorece la humectación de las semillas en suelos secos, y también evita la destrucción de las raíces en los cereales de invierno por efecto de las heladas.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 6

Código: PBM 07/14

- No debe de afectar la porosidad hasta límites que impidan la circulación de agua y del aire en el interior del suelo.

- Generalmente se utilizan asociados a otros aperos, actuando como elementos para el control de la profundidad de intervención y para el sellado del suelo.

Descripción general

- Elementos de sección circular colocados sobre un eje que le permite rodar al ser arrastrado sobre el campo, normalmente mediante un enganche simple en un punto.

- El rodillo puede estar formado por un solo elemento, o por un conjunto de elementos, todos montados sobre un eje común, aunque con una cierta flexibilidad para que se ajusten a las irregularidades del terreno.

- Los diámetros exteriores de los elementos que forman el rodillo pueden ser diferentes, así como la rugosidad y el perfil de su superficie, lo que, junto con el peso del rodillo, condiciona el grado de asentamiento.

Tipologías

- Anchura de trabajo: 1.5 a 7 m; bastidor: rígido o por elementos independientes
- Elementos auxiliares: plegado: manual o hidráulico; ruedas de transporte
- Enganche: semisuspendido o arrastrado

Condiciones de utilización y prestaciones

- Los rodillos lisos provocan una compactación superficial con tierra fina sobre el terreno; los rodillos rugosos provocan el asentamiento en las capas intermedias con tierra fina cerca de la semilla, y dejan la superficie aterronada, reduciendo el riesgo de que aparezca costra superficial después de lluvia intensa.

- Sólo se deben de utilizar sobre suelos con bajo contenido de humedad. Su efecto desterronador depende de los resaltes sobre la superficie.

- Son preferibles los rodillos con elementos independientes y de superficie rugosa. El aumento de la velocidad incrementa su efecto compactador.

• Potencia recomendada: 10 a 15 CV/m (7-11 kW/m); velocidad de trabajo: 5.0 a 7.0 km/h; eficiencia en parcela: 0.65 a 0.85

Las características del rodillo utilizado en la explotación son las siguientes:

RODILLO		
	CANTIDAD	UNIDADES
Anchura de trabajo	4	m
Peso del apero	1200	kg
Velocidad de trabajo	10	km/h
Potencia de tracción	76	C.V.
Capacidad de trabajo	1	h/Ha

1.6. Rotocultivador

Función Principal

• Rotura y esponjamiento del suelo que queda pulverizado uniformemente sobre todo el perfil trabajado. Se aplica generalmente para la preparación rápida de suelos de huerta bien estructurados, evitando que se produzca un exceso de tierra fina. Los residuos superficiales se incorporan a la mitad superior del perfil de suelo trabajado.

• La profundidad de actuación puede superar los 25 cm y está condicionada por las dimensiones del rotor con los elementos labrantes.

Descripción general

• Disponen de un eje horizontal del que salen, de manera equilibrada, un conjunto de brazos o azadas con su extremo acodado, que producen, por la rotación del eje, la pulverización del suelo.

• Las azadas suelen estar agrupadas por bloques o discos, con unas 6 cuchillas por disco, con un diámetro total del rotor de 500 a 550 mm.

• El conjunto va situado en el interior de una cubierta protectora con una pantalla posterior regulable sobre la que chocan los terrones, quedando el suelo más o menos pulverizado en función del régimen de giro del rotor con respecto a la velocidad de avance.

• La velocidad del rotor puede modificarse por un sistema de ruedas dentadas que le permiten trabajar entre 50 y 300 rev/min. Normalmente el sentido de giro es directo, “mordiendo” el suelo al avanzar y dando un empuje positivo del tractor. Permite un buen aprovechamiento de la potencia del motor por su accionamiento por la toma de fuerza.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 6

Código: PBM 07/14

- Para controlar la profundidad de trabajo se utilizan patines laterales o ruedas de apoyo.
- Como aperos derivados del rotocultor se encuentran las gradas accionadas, en las que los elementos labrantes suelen ser rectos y están diseñadas para trabajar a profundidades de menos de 10-15 cm (laboreo secundario). Otra variante es la motoazada, en la que se combina el trabajo del suelo (rotor) con el avance de la máquina.

Tipologías

- Anchura de trabajo: 0.80 a 3.10 m; diámetro del rotor: 40 a 65 cm; número de azadas por metro: 15 a 35; accionamiento: toma de fuerza 540 y/o 1000 rev/min; enganche: tripuntal
- Masa: 200 a 300 kg/m de anchura
- Elementos auxiliares: cambio de velocidades, tablero nivelador; posibilidad de desplazamiento lateral; control de profundidad (ruedas o patines).

Condiciones de utilización

- Profundidad máxima de trabajo recomendada: 23 a 35 cm con velocidades de trabajo entre 2.0 y 4.0 km/h, con una demanda de potencia de 30-40 CV/m (22-30 kW/m) de anchura. Eficiencia en parcela de 0.65 a 0.85.
- Se produce una discontinuidad con marcada suela de labor si se hace trabajar sobre suelos húmedos y poco estructurados.
- La posición de la pantalla posterior hace que la superficie se cubra de tierra fina (bajada) o de pequeños terrones (subida).
- Se desaconseja utilizar este apero en suelos limosos con tendencia a compactarse naturalmente, salvo que se encuentren muy consolidados.

Las características de la grada de discos utilizada en la explotación son las siguientes:

ROTOCULTIVADOR		
	CANTIDAD	UNIDADES
Número de cuchillas	48	ud
Anchura de trabajo	2,25	m
Profundidad de trabajo	20	cm
Peso del apero	535	kg
Velocidad de trabajo	7	km/h

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 6

Código: PBM 07/14

Potencia de tracción	80	C.V.
Capacidad de trabajo	1,5	h/Ha

1.7. Abonadora centrífuga

Función principal

- Distribución superficial de abonos minerales sólidos, preferentemente granulados, de manera uniforme siempre que se realice el adecuado solapamiento entre pasadas.
- Si se utilizan abonos minerales con partículas de pequeño tamaño (pulverulentos) la anchura de trabajo se reduce considerablemente.

Descripción general

Los elementos principales son:

- Una tolva central dotada de una o dos salidas en la parte inferior con un dispositivo de agitación que impide el apelmazamiento del abono y facilita la salida uniforme del mismo.
- La dosis de abonado se regula modificando la abertura del orificio de salida y la velocidad de avance de la máquina, con el ajuste previo de la anchura de trabajo; el caudal de salida suele variar en función de la fluidez del fertilizante y del contenido de la tolva.
- Dispositivos de proyección: una trompa oscilante o uno o dos discos dotados de paletas sobre los que cae el abono procedente de la tolva. El accionamiento de los dispositivos de proyección se realiza mediante la toma de fuerza (en algunos casos son accionados por un motor hidráulico o por una rueda motriz)
- El punto de caída del abono sobre los elementos de proyección condiciona su trayectoria y alcance, por lo que se utiliza, junto con la orientación de las paletas y la inclinación respecto a la horizontal, para ajustar la anchura de esparcido a la granulometría del abono.
- Con las abonadoras centrífugas de doble disco se consigue mayor anchura de trabajo, manteniendo buena uniformidad, al solapar las proyecciones de abono de cada disco, orientando la salida de fertilizante hacia los lados y/o hacia atrás.
- En algunos equipos se puede ajustar el caudal de salida a la velocidad de avance de manera automática, o incluso realizar una fertilización en dosis variable (Agricultura de Precisión)

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO Nº 6

Código: PBM 07/14

Tipologías

- Anchuras de trabajo: 9 a 32 m; se recomienda ajustar la anchura de trabajo en lo posible a múltiplos de la anchura de siembra para poder hacer “tráfico controlado”
- Capacidad de la tolva suspendida de 400 a 900 L; arrastrada de 1000 a 4000 L.
- Anchuras de trabajo: disco simple y pendulares de 9 a 20 m; disco doble de 18 a 32 m; muy influenciada por la granulometría del abono (se recomienda que el 80% del mismo tenga una dimensión de gránulo entre 2.5 y 4.0 mm).
- Masa en vacío: suspendidas de 100 a 250 kg; arrastradas de 500 a 2500 kg.
- Elementos auxiliares: marcado de pasadas contiguas por GPSd; control de caudal proporcional al avance con pesada dinámica del contenido de la tolva.

Condiciones de utilización y prestaciones

- Se recomienda realizar una calibración para establecer la anchura de trabajo para el tipo de abono que se utiliza. La uniformidad de distribución se consigue normalmente con anchuras de trabajo entre la mitad y dos tercios de la anchura de proyección.
- Accionamiento: toma de fuerza 540 y/o 1000 rev/min
- Potencia recomendada de 40 a 68 CV (30-50 kW); velocidad de trabajo: 6.0 a 12.0 km/h; eficiencia en parcela: 0.35 a 0.65 (se reduce en función de la dosis de abonado)

Las características de la abonadora utilizada en la explotación son las siguientes:

ABONADORA CENTRÍFUGA		
	CANTIDAD	UNIDADES
Capacidad de la tolva	1400	L
Anchura de trabajo	24	m
Peso del apero	700	kg
Velocidad de trabajo	13	km/h
Potencia de tracción	52	C.V.
Capacidad de trabajo	0,75	h/Ha

1.8. Sembradora neumática de precisiónFunción principal

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 6

Código: PBM 07/14

- Abrir surcos de de profundidad constante, depositando en ellos, una a una, las semillas de las especies que exigen este tipo de siembra (“granos gruesos”).
- La máquina incluye los elementos que se encargan tanto de la apertura del surco como del tapado de las semillas (botas de siembra), garantizando precisión en la profundidad de siembra
- Debe de asegurar que en el surco queden depositadas las semillas de una en una, manteniendo constante su separación sobre la línea; también una separación de semillas ajustable en función de la especie vegetal considerada.

Descripción general

Normalmente están formadas por cuerpos independientes, cada uno de los cuales dispone de su propia tolva, dosificador discontinuo (a golpes) y elementos surcadores y para el tapado de la semilla

- Tolva en cada unidad de siembra integrada con el dosificador.
- Dosificadores: mecánicos que requieren un plato con alvéolos de tamaño apropiado para las dimensiones de la semilla, o neumáticos en los que los orificios del plato de dosificación son de menor dimensión que la semilla que se mantiene sobre ellos por la succión que se produce sobre la otra cara (se pueden utilizar cámaras de vacío fijas o en rotación con el plato alveolado). En algunos casos se utiliza dosificador neumático por sobrepresión.
- Para modificar la separación entre semillas se utiliza una transmisión con escalones (cambio de ruedas dentadas o sistema equivalente) accionada desde una rueda motriz.
- El tubo de caída es corto y no existe cuando el dosificador se puede situar cercano al suelo.
- Cada cuerpo se une de manera independiente al bastidor que se engancha al tractor y puede estar dotado de ruedas delanteras y/o traseras que determinan con precisión la profundidad de siembra. En algunos casos las ruedas de apoyo se sitúan lateralmente junto al abresurco.
- Los abresurcos se pueden adaptar al tipo y grado de preparación del suelo. La rueda trasera se encarga de asentar la semilla, aunque también se puede utilizar una rueda asentadora inmediatamente detrás del tubo de caída.
- Con las sembradoras para siembra directa se utiliza un tubo de caída parabólico para minimizar el efecto de la altura del dosificador sobre el suelo en la precisión de la siembra.

Tipologías

- Número de cuerpos: 2 a 12; espaciamiento entre cuerpos: mínimo 25 a 45 cm / máximo 50 a 80 cm; cuando se superan los 3 m de anchura de trabajo (más de 6 cuerpos a 0.50 m, o 4 cuerpos a 0.75 m) se necesita contar con un sistema de plegado para el transporte. Capacidad de la tolva: 20 a 25 kg/cuerpo

- Dosificadores: mecánicos y neumáticos; transporte de la semilla: gravedad (normal) y neumática

- Masa en vacío/cuerpo: 100 a 120 kg/cuerpo

- Elementos auxiliares: enganche: semi-suspendido o arrastrado; marcadores manuales o automáticos; combinada con abonadora en líneas; dosificador de microgranulados

Condiciones de utilización y prestaciones

- Para especies como el maíz, la remolacha, el girasol, etc.

- Normalmente los cuerpos de siembra se pueden desplazar sobre una barra transversal que se engancha al tractor para ajustar la distancia entre líneas a lo que exige el cultivo

- Potencia recomendada de 14 a 20 CV/cuerpo (10-15 kW/cuerpo); velocidad de trabajo de 4.0 a 6.0 km/h; eficiencia en parcela: de 0.55 a 0.75 (se reduce a medida que aumenta la dosis de siembra)

Las características de la sembradora utilizada en la explotación son las siguientes:

SEMBRADORA NEUMÁTICA DE PRECISIÓN		
	CANTIDAD	UNIDADES
Anchura de trabajo	4	m
Peso del apero	810	kg
Velocidad de trabajo	7	km/h
Potencia de tracción	75	C.V.
Capacidad de trabajo	1,5	h/Ha

Como el cultivo de la explotación se hace en mesetas. La sembradora habrá que adaptarla a este sistema. En función del cultivo habrá que tapar o abrir más o menos botas para respetar el marco de plantación de cada cultivo como figura en el Anejo 5 de este proyecto, en el punto 1.3. Marco de plantación, densidades y rendimientos aproximados. Como la anchura de trabajo son 4 m, podremos hacer a la vez 4 mesetas que miden 1 m de ancho cada una.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 6

Código: PBM 07/14

1.9. Remolque

Función principal

Transporte de cosechas, ganados e insumos agrícolas en el interior de la explotación y en sus proximidades, tanto sobre caminos y carreteras, como por el campo.

Descripción general

- Disponen de una caja, generalmente con fondo plano y laterales metálicos, que permiten retener diferentes tipos de cosechas, como granos y semillas, tubérculos y raíces..., o bien insumos agrícolas, como los fertilizantes ensacados o a granel.

- La caja se puede modificar para adaptarla a las características particulares de los productos transportados, especialmente cuando estos son de baja densidad o con elevado porcentaje de líquido, o para el transporte del ganado.

- La caja se apoya en un bastidor al que van unidos los ejes (uno o dos) mediante suspensiones generalmente del tipo ballesta y puede ser basculante sobre el bastidor (hacia atrás o lateralmente), para facilitar la descarga de productos a granel, o fija, en cuyo caso se habilitan otros elementos que facilitan la descarga (remolques tolva).

- El conjunto del bastidor va unido al tractor por un dispositivo de enganche que se conoce como lanza.

Tipologías

- Remolques en los que una parte de la carga se apoya sobre el tractor a través de la lanza, con un solo eje, o con eje doble o triple. En el caso de ejes traseros dobles, la unión entre ellos puede realizarse mediante articulación simple, articulación con ballesta o sistema de balancín. En el caso de ejes triples, y también en los de ejes dobles, las ruedas suelen incluir mecanismos de dirección que facilitan el movimiento de los remolques en las maniobras. En estos casos la lanza dispone de un sistema de suspensión por ballesta o elemento similar

- Remolque de dos ejes, en los que la carga se reparte uniformemente sobre ambos ejes y la lanza solo recibe esfuerzos de tracción y compresión al estar articulada tanto en el remolque como en el tractor.

- En los remolques diseñados para terrenos difíciles (forestales) las ruedas se suelen hacer motrices, recibiendo el movimiento desde la toma de fuerza proporcional al avance del tractor que lo arrastra.

Condiciones de utilización y prestaciones

- Para los remolques agrícolas se han establecido limitaciones constructivas por su implicación en circulación por las vías públicas, además de lo que se relaciona con la seguridad en el trabajo.

- En la norma UNE-EN 1853, se fijan los requisitos de estabilidad para los remolques con caja basculante, así como la obligatoriedad, en remolques en los que parte de la carga gravita sobre el tractor, de disponer de un apoyo para la lanza cuando el remolque está desenganchado que limite la presión sobre el suelo a 400 kPa.

- Para los remolques de más de 6 toneladas es necesario disponer de un sistema de frenos propios servoasistido, progresivo y moderable, unido a los frenos del tractor. Esto se consigue con una toma hidráulica específica que los une al circuito hidráulico de frenos del tractor definida por la norma ISO 5676. En los remolques de dos ejes las ruedas frenadas son, al menos, las del eje trasero para estabilizar la frenada.

- Las capacidades de carga de los tractores agrícolas suelen estar comprendidas entre 3 y 20 toneladas. Los neumáticos utilizados deben proporcionar suficiente capacidad de carga sin que las presiones de inflado superen los 4 bar de presión, especialmente cuando se necesita circular con el remolque cargado sobre suelos agrícolas.

- En zonas llanas generalmente se prefieren los remolques de dos ejes (sin carga sobre la lanza), mientras que con suelos en pendiente se aconsejan los remolques que transmitan parte de su carga sobre el enganche del tractor. La carga sobre el enganche del tractor debe estar por debajo de las 2.5 – 3.0 toneladas. La masa total del remolque con carga no superar en 4 ó 5 veces la masa del tractor.

Las características del remolque utilizado en la explotación son las siguientes:

REMOLQUE		
	CANTIDAD	UNIDADES
Anchura	2,2	m
Longitud	4,75	m
Altura	1,2	m
Tara	3000	kg
P.M.A.	12900	kg
Neumáticos	285/70 R.19,5	
Frenos	4 Ruedas	
Lateral	2 Partes	
Velocidad máxima	30	km/h
Basculante	1350	mm
Suspensión	Ballestas	
Ejes	2 de 80	mm

1.10. Pulverizador hidráulico de barras

Función principal

- Aplicación de productos herbicidas, insecticidas y fungicidas, previa dilución de la materia activa en agua, mediante pulverización hidráulica (por presión de líquido) utilizando boquillas próximas al objetivo
- Se caracterizan por la uniformidad que se puede conseguir en la distribución sobre la superficie tratada, gracias al solapamiento de las boquillas contiguas.

Descripción general

Los elementos principales son:

- Depósito para el caldo que contiene el producto comercial mezclado con el diluyente, resistente y fácil de limpiar, con un sistema de vaciado total y boca de llenado dotada de cierre hermético.
- Bomba volumétrica que asegure la impulsión con independencia de la presión de trabajo (generalmente de pistón o de membrana)

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 6

Código: PBM 07/14

- Sistema de regulación proporcional: caudal proporcional al motor (CPM) o proporcional al avance (CPA), con manómetro indicador de la presión de trabajo y tuberías que alimentan los diferentes tramos de boquillas.

- Sistema de barras portaboquillas plegable, que cubre extendido toda la anchura de trabajo, sobre el que se sitúan las boquillas de pulverización.

- Boquillas apropiadas para el tipo de producto que se aplica:

- o Tipos normales: abanico, hendidura o chorro plano, turbulencia o chorro cónico, deflectoras o de choque.

- o Tipos especiales: baja deriva con o sin inyección de aire.

- o Materiales resistencia al desgaste (termoplástico o cerámica)

- Filtros escalonados con tamaño de malla adecuado al tipo de boquillas utilizado.

Tipologías

- Anchura de trabajo: 8 a 40 m (se recomienda que las anchuras sean múltiplo impar de la anchura de siembra)

- Accionamiento: toma de fuerza 540 y 1000 rev/min.

- Dosificación: caudal proporcional al motor (CPM) o caudal proporcional al avance (CPA); caudal constante (no aconsejable)

- Masa en vacío: suspendidos: 200 a 1000 kg; arrastrados: 1000 a 2500 kg.

- Elementos auxiliares: mezclador de productos, marcadores de espuma, depósito de agua limpia y para limpieza de la cuba.

Condiciones de utilización y prestaciones

- Para aplicación uniforme de fitosanitarios, especialmente herbicidas, así como insecticidas y fungicidas en cultivos con bajo desarrollo foliar.

- Modificando el tamaño de las boquillas (caudal) y la presión de trabajo se ajusta el volumen de aplicación y el tamaño medio de las gotas pulverizadas. Presiones de trabajo normales entre 2 y 5 bar.

- Boquillas recomendadas: herbicidas: abanico; insecticidas y fungicidas: turbulencia.

- Aplicación en condiciones de viento: baja deriva con inyecciones de aire 2

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 6

Código: PBM 07/14

- Potencia recomendada: suspendidos: 40 a 68 CV (30-50 kW); arrastrados: 75 a 88 CV (55-65 kW).

- Velocidad de trabajo: 5.0 a 12.0 km/h; eficiencia en parcela: 0.35 a 0.65 (se reduce a medida que aumenta el volumen aplicado) .

Las características del pulverizador utilizado en la explotación son las siguientes:

PULVERIZADOR HIDRÁULICO DE BARRAS		
	CANTIDAD	UNIDADES
Capacidad de la tolba	1200	L
Anchura de trabajo	16	m
Peso del apero	600	kg
Velocidad de trabajo	10	km/h
Potencia de tracción	57	C.V.
Capacidad de trabajo	1	h/Ha
Caudal bomba	120	L/min
Presión del líquido	10	bar

1.11. Conformador de mesetas adaptado

Función principal

- Este apero se emplea para hacer mesetas en el suelo en las que poder sembrar los cultivos hortícolas.

Descripción general

- Bastidor robusto en el que se acoplan los brazos.
- Rulo preparador y acondicionador del terreno.
- Las rejas laterales se pueden mover de posición para diferentes anchuras de trabajo. Con este sistema se pueden hacer mesetas de diferentes anchuras.

Las características del conformador adaptado utilizado en la explotación son las siguientes:

CONFORMADOR ADAPTADO		
	CANTIDAD	UNIDADES
Número de Cuerpos	3	ud
Anchura de trabajo	2	m
Profundidad de trabajo	15	cm
Peso del apero	850	kg
Velocidad de trabajo	6	km/h
Potencia de tracción	75	C.V.
Capacidad de trabajo	2	h/Ha

2. COSTES DE LA MAQUINARIA

Para calcular los costes de la maquinaria, se ha tenido en cuenta las horas de trabajo de cada apero, mediante el estudio de la implementación realizado en el Anejo nº 5. En la cual se han detallado todas las operaciones de labor realizadas a cada cultivo teniendo en cuenta los datos proporcionados por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente para el cálculo de costes de utilización de aperos y máquinas agrícolas, adaptándolos a nuestra situación particular.

2.1. Tractor

TRACTOR 90 C.V.			
TIPO DE COSTE	EN LA VIDA DE LA MAQUINA	CADA AÑO	CADA HORA ÚTIL
Amortización	40.000,00 €	4.000,00 €	80,00 €
Intereses	3.000,00 €	300,00 €	5,51 €
Impuestos, Seguro y Albergue	1.700,00 €	170,00 €	3,13 €
Total costes Fijos	44.700,00 €	4.470,00 €	88,64 €
Reparaciones	1.750,00 €	190,40 €	3,50 €
Combustible	27.716,30 €	2.771,63 €	50,95 €
Lubricantes	1.534,50 €	166,95 €	3,07 €
Total Costes Variables	31.000,80 €	3.128,98 €	57,52 €
TOTAL	75.700,80 €	7.598,98 €	146,16 €

2.2. Costes de Gasoil

En este punto vamos a cuantificar el gasto de gasoil en nuestra explotación, cultivo por cultivo. Así mismo cuantificaremos el tiempo y el consumo de cada labor para cada apero en concreto.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO Nº 6

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN
INGENIERÍA AGRÍCOLA

CULTIVO DE LA ZANAHORIA					
TIPO DE LABOR	Apero	Tiempo (h/Ha)	Consumo (l/Ha)	Coste	TOTAL
ABONADO DE FONDO	Abonadora centrífuga	0,75	9,75	10,73 €	34,32 €
ALZADO	Vertedera	1,4	18,2	20,02 €	64,06 €
CULTIVADOR	Cultivador	1	13	14,30 €	45,76 €
ROTOCULTIVADOR	Rotocultivador	1,5	19,5	21,45 €	68,64 €
MESETAS	Conformador Adaptado	2	26	28,60 €	91,52 €
SIEMBRA	Sembradora Neumática de Precisión	1,5	19,5	21,45 €	68,64 €
ESCARDAS	Cultivador	1,2	15,6	17,16 €	54,91 €
FITOSANITARIOS	Pulverizador neumático de barras	1,7	22,1	24,31 €	77,79 €
FITOSANITARIOS	Pulverizador neumático de barras	1,7	22,1	24,31 €	77,79 €
FITOSANITARIOS	Pulverizador neumático de barras	1,7	22,1	24,31 €	77,79 €
FITOSANITARIOS	Pulverizador neumático de barras	1,7	22,1	24,31 €	77,79 €
FITOSANITARIOS	Pulverizador neumático de barras	1,7	22,1	24,31 €	77,79 €
COVERTERA I	Abonadora centrífuga	0,75	9,75	10,73 €	34,32 €
COVERTERA II	Abonadora centrífuga	0,75	9,75	10,73 €	34,32 €
TOTAL		19,35	251,55	276,71 €	885,46 €

CULTIVO DE LA CEBOLLA					
TIPO DE LABOR	Apero	Tiempo (h/Ha)	Consumo (l/Ha)	Coste (€)	TOTAL (€)
ABONADO DE FONDO	Abonadora centrífuga	0,9	11,7	12,87 €	45,05 €
ALZADO	Vertedera		0	- €	- €
CULTIVADOR	Cultivador	1	13	14,30 €	50,05 €
ROTOCULTIVADOR	Rotocultivador	1,3	16,9	18,59 €	65,07 €
MESETAS	Conformador Adaptado	2	26	28,60 €	100,10 €
SIEMBRA	Sembradora Neumática de Precisión	1,5	19,5	21,45 €	75,08 €
ESCARDAS	Cultivador		0	- €	- €
FITOSANITARIOS	Pulverizador neumático de barras	2,1	27,3	30,03 €	105,11 €
FITOSANITARIOS	Pulverizador neumático de barras	2,1	27,3	30,03 €	105,11 €
FITOSANITARIOS	Pulverizador neumático de barras	2,1	27,3	30,03 €	105,11 €
FITOSANITARIOS	Pulverizador neumático de barras	2,1	27,3	30,03 €	105,11 €
COVERTERA I	Abonadora centrífuga	0,7	9,1	10,01 €	35,04 €
COVERTERA II	Abonadora centrífuga	0,7	9,1	10,01 €	35,04 €
COMPACTADO	Rodillo	0,8	10,4	11,44 €	40,04 €
TRASPLANTE	Trasplantadora de cebollas		0	- €	- €
TOTAL		4,3	224,9	247,39 €	865,87 €

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 6

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN
INGENIERÍA AGRÍCOLA

CULTIVO DE LA LECHUGA					
TIPO DE LABOR	Apero	Tiempo (h/Ha)	Consumo (l/Ha)	Coste (€)	TOTAL (€)
ABONADO DE FONDO	Abonadora centrífuga	0,9	11,7	12,87 €	37,32 €
ALZADO	Vertedera	1,4	18,2	20,02 €	58,06 €
CULTIVADOR	Cultivador	2,2	28,6	31,46 €	91,23 €
ROTOCULTIVADOR	Rotocultivador		0	- €	- €
MESETAS	Conformador Adaptado	2	26	28,60 €	82,94 €
SIEMBRA	Sembradora Neumática de Precisión		0	- €	- €
ESCARDAS	Cultivador	1,3	16,9	18,59 €	53,91 €
FITOSANITARIOS	Pulverizador neumático de barras	1	13	14,30 €	41,47 €
FITOSANITARIOS	Pulverizador neumático de barras	1	13	14,30 €	41,47 €
FITOSANITARIOS	Pulverizador neumático de barras	1	13	14,30 €	41,47 €
FITOSANITARIOS	Pulverizador neumático de barras	1	13	14,30 €	41,47 €
COVERTERA I	Abonadora centrífuga	0,7	9,1	10,01 €	29,03 €
COVERTERA II	Abonadora centrífuga	0,7	9,1	10,01 €	29,03 €
COMPACTADO	Rodillo		0	- €	- €
TRASPLANTE	Trasplantadora de lechugas	2,3	29,9	32,89 €	95,38 €
TOTAL		15,5	201,5	221,65 €	642,79 €

Total Gasto Combustible			
Cultivo	Tiempo (horas)	Consumo (litros)	TOTAL (€)
ZANAHORIA	38,7	1609,92	1.770,91 €
CEBOLLA	4,3	787,15	865,87 €
LECHUGA	31	1209	1.329,90 €
Total Campaña	74	3606,07	3.966,68 €

2.3. Costes de utilización de la maquinaria

En este apartado analizaremos el coste de la maquinaria en función de las horas de trabajo al año y hallaremos el coste de utilización al año. En este apartado no tendremos en cuenta el gasto del gasoil, porque ya lo hemos calculado en el punto anterior. Sin embargo si tendremos en cuenta el gasto de aceite que hasta ahora no habíamos considerado.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 6

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA

VERTEDERAS

	CANTIDAD	UNIDADES
Precio de adquisición	4000	€
Amortización	200	€/año
Valor Residual	1000	€
Vida útil	15	años
Reparaciones	5,26	€/Ha
Horas de trabajo	16,8	h/año
Hectáreas de trabajo	13,2	Ha/año
	0,018	L/h
Consumo de Aceite	0,022	L/Ha
Coste TOTAL	269,72	€/año

CULTIVADOR DE BRAZOS

	CANTIDAD	UNIDADES
Precio de adquisición	800	€
Amortización	46,67	€/año
Valor Residual	100	€
Vida útil	15	años
Reparaciones	6,32	€/Ha
Horas de trabajo	16,5	h/año
Hectáreas de trabajo	16,5	Ha/año
	0,016	L/h
Consumo de Aceite	0,019	L/Ha
Coste TOTAL	151,26	€/año

GRADA DE DISCOS

	CANTIDAD	UNIDADES
Precio de adquisición	1200	€
Amortización	66,67	€/año
Valor Residual	200	€
Vida útil	15	años
Reparaciones	1,26	€/Ha
Horas de trabajo	16,8	h/año
Hectáreas de trabajo	13,2	Ha/año
	0,016	L/h
Consumo de Aceite	0,018	L/Ha
Coste TOTAL	83,53	€/año

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 6

Código: PBM 07/14

RODILLO

	CANTIDAD	UNIDADES
Precio de adquisición	900	€
Amortización	56,67	€/año
Valor Residual	50	€
Vida útil	15	años
Reparaciones	0,86	€/Ha
Horas de trabajo	2,64	h/año
Hectáreas de trabajo	3,3	Ha/año
	0,016	L/h
Consumo de Aceite	0,018	L/Ha
Coste TOTAL	59,57	€/año

ROTOCULTIVADOR

	CANTIDAD	UNIDADES
Precio de adquisición	2500	€
Amortización	113,33	€/año
Valor Residual	800	€
Vida útil	15	años
Reparaciones	3,56	€/Ha
Horas de trabajo	21,45	h/año
Hectáreas de trabajo	16,5	Ha/año
	0,016	L/h
Consumo de Aceite	0,025	L/Ha
Coste TOTAL	172,48	€/año

ABONADORA CENTRÍFUGA

	CANTIDAD	UNIDADES
Precio de adquisición	650	€
Amortización	39,00	€/año
Valor Residual	65	€
Vida útil	15	años
Reparaciones	0,87	€/Ha
Horas de trabajo	34,65	h/año
Hectáreas de trabajo	49,5	Ha/año
	0,016	L/h
Consumo de Aceite	0,025	L/Ha
Coste TOTAL	83,30	€/año

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 6

Código: PBM 07/14

**SEMBRADORA NEUMÁTICA DE
PRECISIÓN**

	CANTIDAD	UNIDADES
Precio de adquisición	6500	€
Amortización	353,33	€/año
Valor Residual	1200	€
Vida útil	15	años
Reparaciones	5,63	€/Ha
Horas de trabajo	24,75	h/año
Hectáreas de trabajo	16,5	Ha/año
	0,016	L/h
Consumo de Aceite	0,025	L/Ha
Coste TOTAL	446,64	€/año

**PULVERIZADOR HIDRÁULICO DE
BARRAS**

	CANTIDAD	UNIDADES
Precio de adquisición	2500	€
Amortización	126,67	€/año
Valor Residual	600	€
Vida útil	15	años
Reparaciones	3,69	€/Ha
Horas de trabajo	33	h/año
Hectáreas de trabajo	33	Ha/año
	0,016	L/h
Consumo de Aceite	0,025	L/Ha
Coste TOTAL	249,26	€/año

CONFORMADOR ADAPTADO

	CANTIDAD	UNIDADES
Precio de adquisición	800	€
Amortización	46,67	€/año
Valor Residual	100	€
Vida útil	15	años
Reparaciones	0,86	€/Ha
Horas de trabajo	33	h/año
Hectáreas de trabajo	16,5	Ha/año
Consumo de Aceite	0,016	L/h

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO Nº 6

Código: PBM 07/14

	0,025	L/Ha
Coste TOTAL	61,27	€/año

REMOLQUE		
	CANTIDAD	UNIDADES
Precio de adquisición	4500	€
Amortización	165	€/año
Valor Residual	1200	€
Vida útil	20	años
Reparaciones	12,5	€/año
Seguro	45	€/año
Coste TOTAL	222,50	€/año

A continuación pasamos a sumar todos los costes de maquinaria, incluyendo gastos de gasoil, lubricantes, reparaciones, amortizaciones, desgaste, etc:

COSTE TOTAL MAQUINARIA		
Tractor.....	7598,98	€/año
Vertedera.....	269,72	€/año
Cultivador de brazos.....	151,26	€/año
Grada de discos.....	83,53	€/año
Rodillo.....	59,57	€/año
Rotocultivador.....	172,48	€/año
Abonadora centrífuga.....	83,3	€/año
Sembradora neumática.....	446,64	€/año
Pulverizador hidráulico.....	249,26	€/año
Conformador adaptado.....	61,27	€/año
Remolque.....	222,5	€/año
TOTAL.....	9398,51	€/año

3. COSTES DE LA MAQUINARIA ALQUILADA

3.1. Maquinaria de abono orgánico

Como se dijo en el Anejo nº 5, el cultivo de la lechuga será el único en el que se realizará abonado de fondo orgánico. Para ello alquilaremos un remolque esparcidor de estiércol.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO Nº 6

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN
INGENIERÍA AGRÍCOLA

TIPO DE MÁQUINA	€/Ha	Ha	TOTAL
Remolque esparcidor de estiércol	70	6,6	462,00 €

3.2. Maquinaria de trasplante

Como se dijo en el Anejo nº 5, el cultivo de la lechuga será el único en el que se realizará trasplante. Para ello alquilaremos una máquina trasplantadora de lechugas.

TIPO DE MÁQUINA	€/Ha	Ha	TOTAL
Trasplantadora de Lechugas	150	6,6	990,00 €

3.3. Maquinaria de recolección

Para la recolección de todos los cultivos alquilaremos maquinaria específica, ya que su precio es muy alto y nos sale más rentable alquilarla:

TIPO DE MÁQUINA	€/Ha	Ha	TOTAL
Cosechadora de Zanahorias	143	6,6	943,80 €
Cosechadora de Cebollas	125	3,3	412,50 €
Cosechadora de Lechugas	152	6,6	1.003,20 €
TOTAL			2.359,50 €

ANEJO Nº 7: INGENIERÍA DE LAS OBRAS

ÍNDICE

1. INGENIERÍA DE LAS EDIFICACIONES.....	2
1.1. Nave de Servicio.....	2
1.1.1. Diseño.....	2
1.1.2. Elección de Materiales	3
1.1.3. Cálculo de Elementos Resistentes.....	5
1.2. Semillero.....	27
1.2.1. Diseño.....	27
1.2.2. Elección de Materiales	27
2. INGENIERÍA DE LAS INSTALACIONES	28
2.1. Riego.....	28
2.1.1. Diseño de la Instalación	28
2.1.2. Diseño Hidráulico	30
2.2. Grupo de Bombeo.....	54
2.3. Instalación Eléctrica	56
2.3.1. Cálculos del Alumbrado.....	56
2.3.2. Cálculos de la Línea General	58
2.4. Fontanería y Saneamiento	59
3. INGENIERÍA DE LAS INFRAESTRUCTURAS	61
3.1. Viales internos	61
3.2. Vallado perimetral	61

1. INGENIERÍA DE LAS EDIFICACIONES

1.1. Nave de Servicio

1.1.1. Diseño

Es una nave destinada a diversos usos, como; almacén de fitosanitarios, abonos, semillas, maquinaria y otros elementos indispensables para llevar a cabo la producción de hortícolas. También sirve como zona de manipulación de los productos y cuenta con una oficina, taller y aseo - vestuario.

La nave se ubica cercana a la caseta de riego, al semillero y a la puerta de acceso, pero se procura aprovechar al máximo el terreno, pensando en dejar una superficie disponible para una posible ampliación de la explotación intensiva, como así se ha requerido por el promotor. Por ello se va a construir en la zona norte de la explotación que está catalogada como terreno improductivo.

La estructura de la nave de servicio se realiza mediante pórticos metálicos de 15 m de luz y separados 5 m entre ejes, alcanzando una altura al alero de 5 metros y 6,5 metros a la cumbrera y apoyados sobre zapatas de hormigón armado HA-25. Tiene una superficie total de 300 m² (15×20 m), divididos de la siguiente manera:

- Se disponen aproximadamente de 17m² libres (5 m × 3,41 m) para el despacho u oficina. Se accede a él desde la zona que sirve como garaje y almacén. El suelo está recubierto de baldosa y las paredes van enfoscadas y pintadas en blanco.

- Alrededor de 12,5 m² libres se destinan a aseo y vestuario (5 m × 2,5 m). Se accede a él también desde la zona de almacén. En él encontramos una ducha, un váter, un lavabo, un termo eléctrico con capacidad de 50 litros, un guardarropa y botiquín. Las paredes van alicatadas en blanco al igual que el suelo.

- 28 m² son para el área de taller y zona de almacenamiento de pequeñas herramientas de labor. A él también se accede por la zona de almacén. Las paredes van enfoscadas y pintadas en blanco, el suelo es de hormigón.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 7

Código: PBM 07/14

- 14m² para el almacén de fitosanitarios (5 m x 2,4m). Se accede a él por el área que sirve de garaje. Las paredes van enfoscadas y pintadas en blanco, el suelo es de baldosa.

- El resto (aproximadamente 233 m² libres) servirá como zona de manipulación, almacén, abonos, etc., entre otros productos y como garaje para la maquinaria. Se accede a esta área desde el exterior por una puerta tipo pre-leva y dimensiones 4,60 de ancho × 4 metros de alto, con puerta abatible de una hoja para el paso de personas (1,10 × 2,20 m). En el interior se pueden ver tres entradas al almacén, oficina y aseo. Como suelo se deja la solera de hormigón.

De esta forma quedan cubiertas todas las necesidades demandadas por el promotor.

1.1.2. Elección de Materiales

A.- Cimentación

La cimentación de la nave de servicio se compone de zapatas con las siguientes dimensiones:

- 2,50 × 2,50 × 0,60 metros para las zapatas interiores (6 en total).
- 2,30 × 2,30 × 0,55 metros para las zapatas de los pilares exteriores (4 en total).

Ambas realizadas con hormigón HA-25 y acero corrugado B 400 S. El acero para los pernos es A-4D (liso) y acero S 275 para las placas de anclaje.

B.- Soleras

El interior de la nave lleva una solera con una capa de enchado de zahorra silícea, apisonada, de 15 cm de espesor y sobre ella, una capa de hormigón armado HA-25, con mallazo electrosoldado de 150×150×5 mm.

C.- Estructura

La estructura de la nave de servicio se realiza mediante pórticos metálicos de 15 m de luz y separados 5 m entre ejes. Con pilares verticales HE-200 B (S 275) para los exteriores y pilares interiores tipo HE-200 B (S 275). Los perfiles que se disponen en la cumbrera son IPE-270 (S 275) para los extremos y HE-200 B (S 275) para los interiores.

Las correas son también metálicas, formadas por perfiles conformados del tipo ZF-250 × 4

(S 235) para la cubierta, separadas entre sí una distancia de 1 m desde ejes, y sobre las que se apoyan las placas de la cubierta. Y del tipo ZF-275 \times 4 (S 235) para los laterales, separadas entre sí una distancia de 1 m desde ejes, y sobre las que se apoyan las placas de los laterales.

D.- Cubierta

La cubierta de la nave de servicio está realizada a dos aguas con una pendiente del 20 %. El material elegido es placa del tipo “sándwich” color verde y 7 cm de espesor. Se colocarán también 4 placas transparentes en la cumbrera para que entre luz con el mismo perfil que las placas de cerramiento y de dimensiones 2,5 m de ancho por 6 m de largo.

E.- Cerramientos

El cerramiento exterior de la nave de servicio se realiza mediante muro de bloque de hormigón de 20 \times 20 \times 40 cm huecos y de 20 \times 20 \times 20 cm para remates y esquinas. Con un metro de altura para el garaje y 2,72 m de altura para la parte de la oficina, aseo, taller y almacén. El resto del cerramiento se hará con la misma placa tipo “sándwich” de la cubierta. Los cerramientos interiores para la zona de taller, oficina y baño, se realiza mediante ladrillos doble de 6 huecos, con medidas 12 \times 8 \times 24 cm. Sentados con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río $\frac{1}{4}$.

La zona de taller, oficina y baño está cerrada en su parte superior mediante un doble techo realizado con placas de escayola lisa de 60 \times 60 cm recibidas con pasta de escayola.

Las paredes del aseo-vestuario van totalmente alicatadas con azulejo de 20 \times 20 cm, y el suelo de éste junto con el suelo del taller y la oficina se realiza con baldosa de 33 \times 33 cm y rodapié de 8 \times 33 cm.

F.- Carpintería

Carpintería metálica:

Oficina: Encontramos una ventana de dimensiones 0,80 m de alto \times 1,13 m de ancho con persiana integrada y lacada en blanco. Una puerta de acceso de 0.90 m de ancho y 2,22 m de alto de aluminio lacada en blanco.

Baño-aseo-vestuario: Tiene una ventana de 1,13m de largo y 0,80 m de alto lacada en blanco. Una puerta de acceso de 0.90 m de ancho y 2,22 m de alto de aluminio lacada en blanco.

Taller: Tiene una ventana colocada a 1,24 metros de altura (igual que la del aseo) de dimensiones 1,13m de largo y 0,80 m de alto. Una puerta de acceso de 0.90 m de ancho y 2,22 m de alto de aluminio lacada en blanco.

Garaje-almacén: Se accede a esta área desde el exterior por una puerta del tipo pre-leva y dimensiones 4,60 de ancho \times 4 metros de alto, con puerta abatible de una hoja para el paso de personas (1,10 \times 2,20 m).

1.1.3. Cálculo de Elementos Resistentes

Los cálculos de los elementos resistentes de la nave de servicio han sido realizados mediante el programa informático “CYPE Ingenieros. Versión 2014”.

Han continuación se presentan los datos y procedimientos calculados mediante el software indicado:

1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Cimentación: EHE-08

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: G2. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento

1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE
E.L.U. de rotura. Acero laminado	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

2.-PÓRTICO

Datos de la obra

Separación entre pórticos: 5.00 m

Con cerramiento en cubierta

- Peso del cerramiento: 10.00 kg/m²

- Sobrecarga del cerramiento: 0.00 kg/m²

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 7

Código: PBM 07/14

Con cerramiento en laterales

- Peso del cerramiento: 10.00 kg/m²

Normas y combinaciones

Perfiles conformados CTE

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

Perfiles laminados CTE

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

Desplazamientos Acciones características

Datos de viento

Normativa: CTE DB SE-AE (España)

Zona eólica: A

Grado de aspereza: II. Terreno rural llano sin obstáculos

Periodo de servicio (años): 50

Profundidad nave industrial: 20.00

Sin huecos.

1 - V(0°) H1: Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior

2 - V(0°) H2: Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior

3 - V(90°) H1: Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior

4 - V(180°) H1: Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior

5 - V(180°) H2: Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior

6 - V(270°) H1: Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior

Datos de nieve

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona de clima invernal: 3

Altitud topográfica: 826.00 m

Cubierta con resaltos

Exposición al viento: Normal

Hipótesis aplicadas:

1 - N(EI): Nieve (estado inicial)

2 - N(R) 1: Nieve (redistribución) 1

3 - N(R) 2: Nieve (redistribución) 2

Aceros en perfiles

Tipo acero	Acero	Lim. elástico kp/cm ²	Módulo de elasticidad kp/cm ²
Acero conformado	S275	2803	2140673

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 7

Código: PBM 07/14


Datos de pórticos			
Pórtico	Tipo exterior	Geometría	Tipo interior
1	Dos aguas	Luz izquierda: 7.50 m Luz derecha: 7.50 m Alero izquierdo: 5.00 m Alero derecho: 5.00 m Altura cumbre: 6.50 m	Pórtico rígido

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: ZF-250x4.0	Límite flecha: L / 250
Separación: 1.00 m	Número de vanos: Tres vanos
Tipo de Acero: S275	Tipo de fijación: Fijación por gancho

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Aprovechamiento: 96.42 %

Perfil: ZF-250x4.0
Material: S275

Material: Z275



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas								
Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _{yz} ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _y ⁽²⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽²⁾ (cm ⁴)	y _c ⁽²⁾ (mm)	z _c ⁽²⁾ (mm)	α ⁽²⁾ (grados)
0.490, 20.000, 5.098	0.490, 15.000, 5.098	5.000	16.68	1483.44	168.88	-360.41	0.89	2.35	3.68	14.4	
Notas:											
(1) Inercia respecto al eje indicado											
(2) Momento de inercia a torsión uniforme											
(3) Coordenadas del centro de gravedad											
(4) Producto de inercia											
(5) Es el ángulo que forma el eje principal de inercia U respecto al eje Y, positivo en sentido antihorario.											
	Pandeo		Pandeo lateral								
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.		Ala inf.						
β	0.00	1.00	0.00		1.00						
L _e	0.000	5.000	0.000		5.000						
C ₁	-				1.000						
Notación:											
β: Coeficiente de pandeo											
L _e : Longitud de pandeo (m)											
C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico											

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado
	b / t	$\bar{\lambda}$	N _t	N _c	M _x	M _y	M _x M _y	V _x	V _y	N _t M _x M _y	N _t M _x V _y	N _t M _y V _x	M _x M _y V _x V _y	
pésima en cubierta	b / t ≤ (b / t) _{lim} Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 5 m η = 12.3	x: 5 m η = 22.7	x: 5 m η = 35.1	x: 5 m η = 1.3	x: 5 m η = 2.9	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m η = 96.4	CUMPLE η = 96.4

Notación:

b / t: Relación anchura / espesor

 $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltezN_t: Resistencia a tracciónN_c: Resistencia a compresiónM_x: Resistencia a flexión. Eje UM_y: Resistencia a flexión. Eje VM_xM_y: Resistencia a flexión biaxialV_x: Resistencia a corte UV_y: Resistencia a corte VN_tM_x: Resistencia a tracción y flexiónN_tM_y: Resistencia a tracción y flexiónN_tM_xM_y: Resistencia a tracción, axil y flexiónM_xM_yV_xV_y: Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante

x: Distancia al origen de la barra

η: Coeficiente de aprovechamiento (%)

N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.⁽⁴⁾ No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.⁽⁵⁾ No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.⁽⁶⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 7

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA

Comprobación de flecha

El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.

Porcentajes de aprovechamiento:

- Flecha: 7.05 %

Coordenadas del nudo inicial: 0.490, 5.000, 5.098

Coordenadas del nudo final: 0.490, 0.000, 5.098

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis $1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot Q +$ $1.00 \cdot V(0^\circ)$ H1 a una distancia 2.500 m del origen en el tercer vano de la correa.(Iy = 1483 cm⁴) (Iz = 169 cm⁴)**Datos de correas laterales**

Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: ZF-275x4.0	Límite flecha: L / 250
Separación: 1.00 m	Número de vanos: Un vano
Tipo de Acero: S275	Tipo de fijación: Cubierta no colaborante

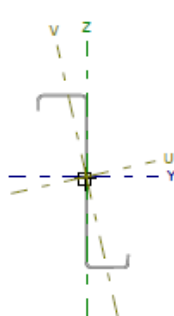
Comprobación de resistencia

El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.

Aprovechamiento: 89.67 %

Perfil: ZF-275x4.0

Material: S275



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas								
Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _{yz} ⁽⁴⁾ (cm ⁴)	I _u ⁽²⁾ (cm ⁴)	y _s ⁽²⁾ (mm)	z _s ⁽²⁾ (mm)	α ⁽⁵⁾ (grados)	
0.000, 5.000, 0.500	0.000, 0.000, 0.500	5.000	17.68	1866.37	168.95	-398.51	0.94	2.50	3.84	12.6	
Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme ⁽³⁾ Coordenadas del centro de gravedad ⁽⁴⁾ Producto de inercia ⁽⁵⁾ Es el ángulo que forma el eje principal de inercia U respecto al eje Y, positivo en sentido antihorario.											
	Pandeo		Pandeo lateral								
	Plano XY		Plano XZ		Ala sup.		Ala inf.				
	β		1.00		1.00		1.00				
	L _k		5.000		5.000		5.000				
	C _s		-				1.000				
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C _s : Factor de modificación para el momento crítico											

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 7

Código: PBM 07/14

Proyecto:

EXPLOTACIÓN HORTÍCOLA EXTENSIVA DE 10 HA EN LOS TERMINOS MUNICIPALES DE SALAMANCA Y CABRERIZOS

HOJA 9 DE 61

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado
	b / t	$\bar{\lambda}$	N _t	N _c	M _u	M _v	M _u M _v	V _u	V _v	N _t M _u M _v	N _t M _v M _u	NM _u M _v V _u	M _u NM _v M _u V _v	
pésima en lateral	b / t ≤ (b / t) _{lim} Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 2.5 m η = 15.0	x: 2.5 m η = 12.7	x: 2.5 m η = 27.7	x: 5 m η = 0.6	x: 5 m η = 2.7	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	x: 5 m η = 89.7	CUMPLE η = 89.7
Notación: b / t: Relación anchura / espesor $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez N _t : Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _u : Resistencia a flexión. Eje U M _v : Resistencia a flexión. Eje V M _u M _v : Resistencia a flexión biaxial V _u : Resistencia a corte U V _v : Resistencia a corte V NM _u M _v : Resistencia a tracción y flexión NM _v M _u : Resistencia a compresión y flexión NM _u M _v V _u : Resistencia a cortante, axil y flexión NM _v M _u V _v : Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede														
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción. (2) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. (3) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. (4) No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (5) No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (6) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.														

Comprobación de flecha

El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.

Porcentajes de aprovechamiento:

- Flecha: 96.29 %

Coordenadas del nudo inicial: 0.000, 20.000, 0.500

Coordenadas del nudo final: 0.000, 15.000, 0.500

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis 1.00*G1 + 1.00*G2 + 1.00*V(0°)

H1 a una distancia 2.500 m del origen en el primer vano de la correa.

(I_y = 1866 cm⁴) (I_z = 169 cm⁴)

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kg/m ²
Correas de cubierta	18	235.66	15.71
Correas laterales	10	138.77	9.25

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO Nº 7

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA

3.- ESTRUCTURA**3.1.- Geometría****3.1.1.- Nudos**

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	15.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	7.500	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	5.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	5.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	5.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	5.000	15.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	5.000	7.500	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	10.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	10.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	10.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	10.000	15.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	10.000	7.500	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	15.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N17	15.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	15.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N19	15.000	15.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	15.000	7.500	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	20.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N22	20.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	20.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N24	20.000	15.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	20.000	7.500	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	0.000	5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N27	20.000	5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N28	0.000	5.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	20.000	5.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	0.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 7

Código: PBM 07/14

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N31	0.000	10.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N32	20.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N33	20.000	10.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

3.1.2.- Barras

3.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (kp/cm ²)	ν	G (kp/cm ²)	f_y (kp/cm ²)	α_t (m/m°C)	γ (t/m ³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850

Notación:
E: Módulo de elasticidad
 ν : Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
 f_y : Límite elástico
 α_t : Coeficiente de dilatación
 γ : Peso específico

3.1.2.2.- Descripción

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	HE 200 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	5.000	1.000
		N3/N4	N3/N4	HE 200 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	1.000	5.000
		N6/N7	N6/N7	HE 200 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N8/N9	N8/N9	HE 200 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	1.000	5.000
		N7/N10	N7/N10	HE 200 B (HEB)	7.649	1.00	1.00	1.000	7.649
		N9/N10	N9/N10	HE 200 B (HEB)	7.649	1.00	1.00	1.000	7.649
		N11/N12	N11/N12	HE 200 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N13/N14	N13/N14	HE 200 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	1.000	5.000
		N12/N15	N12/N15	HE 200 B (HEB)	7.649	1.00	1.00	1.000	7.649
		N14/N15	N14/N15	HE 200 B (HEB)	7.649	1.00	1.00	1.000	7.649
		N16/N17	N16/N17	HE 200 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N18/N19	N18/N19	HE 200 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	1.000	5.000
		N17/N20	N17/N20	HE 200 B (HEB)	7.649	1.00	1.00	1.000	7.649
		N19/N20	N19/N20	HE 200 B (HEB)	7.649	1.00	1.00	1.000	7.649
		N21/N22	N21/N22	HE 200 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	5.000	1.000
		N23/N24	N23/N24	HE 200 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	1.000	5.000

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 7

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN
INGENIERÍA AGRÍCOLA

		N27/N29	N27/N29	HE 200 B (HEB)	6.000	1.00	1.00	-	-
		N26/N28	N26/N28	HE 200 B (HEB)	6.000	1.00	1.00	-	-
		N32/N33	N32/N33	HE 200 B (HEB)	6.000	1.00	1.00	-	-
		N30/N31	N30/N31	HE 200 B (HEB)	6.000	1.00	1.00	-	-
		N22/N29	N22/N25	IPE 270 (IPE)	5.099	1.00	1.00	-	-
		N29/N25	N22/N25	IPE 270 (IPE)	2.550	1.00	1.00	-	-
		N2/N28	N2/N5	IPE 270 (IPE)	5.099	1.00	1.00	-	-
		N28/N5	N2/N5	IPE 270 (IPE)	2.550	1.00	1.00	-	-
		N24/N33	N24/N25	IPE 270 (IPE)	5.099	1.00	1.00	-	-
		N33/N25	N24/N25	IPE 270 (IPE)	2.550	1.00	1.00	-	-
		N4/N31	N4/N5	IPE 270 (IPE)	5.099	1.00	1.00	-	-
		N31/N5	N4/N5	IPE 270 (IPE)	2.550	1.00	1.00	-	-

Notación:*Ni:* Nudo inicial*Nf:* Nudo final *β_{xy} :* Coeficiente de pandeo en el plano 'XY' *β_{xz} :* Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'*L_{sup}:* Separación entre arriostramientos del ala superior*L_{inf}:* Separación entre arriostramientos del ala inferior**3.1.2.3.- Características mecánicas**

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N6/N7, N8/N9, N7/N10, N9/N10, N11/N12, N13/N14, N12/N15, N14/N15, N16/N17, N18/N19, N17/N20, N19/N20, N21/N22, N23/N24, N27/N29, N26/N28, N32/N33 y N30/N31
2	N22/N25, N2/N5, N24/N25 y N4/N5

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 200 B , (HEB)	78.10	45.00	13.77	5696.00	2003.00	59.28
		2	IPE 270, (IPE)	45.90	20.66	14.83	5790.00	419.90	15.94

Notación:*Ref.:* Referencia*A:* Área de la sección transversal*Avy:* Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'*Avz:* Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'*Iyy:* Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'*Izz:* Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'*It:* Inercia a torsión*Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.*

3.1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	HE 200 B (HEB)	5.000	0.039	306.54
		N3/N4	HE 200 B (HEB)	5.000	0.039	306.54
		N6/N7	HE 200 B (HEB)	5.000	0.039	306.54
		N8/N9	HE 200 B (HEB)	5.000	0.039	306.54
		N7/N10	HE 200 B (HEB)	7.649	0.060	468.92
		N9/N10	HE 200 B (HEB)	7.649	0.060	468.92
		N11/N12	HE 200 B (HEB)	5.000	0.039	306.54
		N13/N14	HE 200 B (HEB)	5.000	0.039	306.54
		N12/N15	HE 200 B (HEB)	7.649	0.060	468.92
		N14/N15	HE 200 B (HEB)	7.649	0.060	468.92
		N16/N17	HE 200 B (HEB)	5.000	0.039	306.54
		N18/N19	HE 200 B (HEB)	5.000	0.039	306.54
		N17/N20	HE 200 B (HEB)	7.649	0.060	468.92
		N19/N20	HE 200 B (HEB)	7.649	0.060	468.92
		N21/N22	HE 200 B (HEB)	5.000	0.039	306.54
		N23/N24	HE 200 B (HEB)	5.000	0.039	306.54
		N27/N29	HE 200 B (HEB)	6.000	0.047	367.85
		N26/N28	HE 200 B (HEB)	6.000	0.047	367.85
		N32/N33	HE 200 B (HEB)	6.000	0.047	367.85
		N30/N31	HE 200 B (HEB)	6.000	0.047	367.85
		N22/N25	IPE 270 (IPE)	7.649	0.035	275.59
		N2/N5	IPE 270 (IPE)	7.649	0.035	275.59
		N24/N25	IPE 270 (IPE)	7.649	0.035	275.59
		N4/N5	IPE 270 (IPE)	7.649	0.035	275.59
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

3.1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	HEB	HE 200 B	119.891			0.936			7350.35		
		HEB			119.891			0.936			7350.35	
		IPE	IPE 270	30.594			0.140			1102.35		
					30.594			0.140			1102.35	
						150.485			1.077			8452.70

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 7

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN
INGENIERÍA AGRÍCOLA

3.1.2.6.- Medición de superficies**Acero laminado: Medición de las superficies a pintar**

Serie	Perfil	Superficie unitaria (m ² /m)	Longitud (m)	Superficie (m ²)
HEB	HE 200 B	1.182	119.891	141.711
IPE	IPE 270	1.067	30.594	32.638
Total				174.349

3.2.1.2.- Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axial (t)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)

Mt: Momento torsor (t·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

GV: Gravitatorias + viento

GS: Gravitatorias + sismo

GVS: Gravitatorias + viento + sismo

η : Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $\eta \leq 100 \%$.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 7

Código: PBM 07/14

Comprobación de resistencia a temperatura ambiente

Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t�m)	My (t�m)	Mz (t�m)		
N1/N2	93.60	0.000	-1.684	-2.370	1.190	-0.003	1.988	-6.205	GV	Cumple
N3/N4	93.60	0.000	-1.684	-2.370	-1.190	0.003	-1.988	-6.205	GV	Cumple
N6/N7	57.56	5.000	-4.457	0.000	-3.237	0.000	9.296	0.000	GV	Cumple
N8/N9	69.88	5.000	-4.457	0.000	3.237	0.000	-9.296	0.000	GV	Cumple
N7/N10	84.60	0.000	-4.049	0.000	-3.736	0.000	-9.296	0.000	GV	Cumple
N9/N10	84.60	0.000	-4.049	0.000	-3.736	0.000	-9.296	0.000	GV	Cumple
N11/N12	57.56	5.000	-4.457	0.000	-3.237	0.000	9.296	0.000	GV	Cumple
N13/N14	69.88	5.000	-4.457	0.000	3.237	0.000	-9.296	0.000	GV	Cumple
N12/N15	84.60	0.000	-4.049	0.000	-3.736	0.000	-9.296	0.000	GV	Cumple
N14/N15	84.60	0.000	-4.049	0.000	-3.736	0.000	-9.296	0.000	GV	Cumple
N16/N17	57.56	5.000	-4.457	0.000	-3.237	0.000	9.296	0.000	GV	Cumple
N18/N19	69.88	5.000	-4.457	0.000	3.237	0.000	-9.296	0.000	GV	Cumple
N17/N20	84.60	0.000	-4.049	0.000	-3.736	0.000	-9.296	0.000	GV	Cumple
N19/N20	84.60	0.000	-4.049	0.000	-3.736	0.000	-9.296	0.000	GV	Cumple
N21/N22	93.60	0.000	-1.684	2.370	1.190	0.003	1.988	6.205	GV	Cumple
N23/N24	93.60	0.000	-1.684	2.370	-1.190	-0.003	-1.988	6.205	GV	Cumple
N27/N29	80.22	0.000	-2.960	0.162	-4.162	0.003	-12.511	0.478	GV	Cumple
N26/N28	80.22	0.000	-2.960	0.162	4.162	-0.003	12.511	0.478	GV	Cumple
N32/N33	80.22	0.000	-2.960	-0.162	-4.162	-0.003	-12.511	-0.478	GV	Cumple
N30/N31	80.22	0.000	-2.960	-0.162	4.162	0.003	12.511	-0.478	GV	Cumple
N22/N29	12.40	5.099	-0.160	0.086	0.948	-0.001	-0.963	-0.125	GV	Cumple
N29/N25	8.66	0.000	-0.308	-0.099	-0.601	-0.002	-0.481	-0.121	GV	Cumple
N2/N28	12.40	5.099	-0.160	-0.086	0.948	0.001	-0.963	0.125	GV	Cumple
N28/N5	8.66	0.000	-0.308	0.099	-0.601	0.002	-0.481	0.121	GV	Cumple
N24/N33	12.40	5.099	-0.160	-0.086	0.948	0.001	-0.963	0.125	GV	Cumple
N33/N25	8.66	0.000	-0.308	0.099	-0.601	0.002	-0.481	0.121	GV	Cumple
N4/N31	12.40	5.099	-0.160	0.086	0.948	-0.001	-0.963	-0.125	GV	Cumple
N31/N5	8.66	0.000	-0.308	-0.099	-0.601	-0.002	-0.481	-0.121	GV	Cumple

Comprobación de resistencia en situación de incendio

R. req.⁽¹⁾: R 30

Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Rev. m�n. nec. ⁽²⁾ Pint. intumescente ⁽³⁾ (mm)	Temperatura ⁽⁴⁾ (�C)	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t�m)	My (t�m)	Mz (t�m)				
N1/N2	64.24	0.000	-1.082	-0.790	0.387	-0.001	0.643	-2.068	GV	0.4	589	Cumple
N3/N4	64.24	0.000	-1.082	-0.790	-0.387	0.001	-0.643	-2.068	GV	0.4	589	Cumple
N6/N7	38.88	0.000	-1.923	0.000	-1.422	0.000	-3.239	0.000	GV	0.4	589	Cumple
N8/N9	64.26	5.000	-1.754	0.000	1.115	0.000	-3.248	0.000	G	0.4	589	Cumple
N7/N10	85.49	0.000	-1.437	0.000	-1.501	0.000	-3.248	0.000	G	0.4	589	Cumple
N9/N10	85.49	0.000	-1.437	0.000	-1.501	0.000	-3.248	0.000	G	0.4	589	Cumple

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N  7

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN
INGENIERÍA AGRÍCOLA

Comprobación de resistencia en situación de incendio

R. req.⁽¹⁾: R 30

Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos p ^{és} imos						Origen	Rev. mín. nec. ⁽²⁾ Pint. intumescente ⁽³⁾ (mm)	Temperatura ⁽⁴⁾ (°C)	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)				
N11/N12	38.88	0.000	-1.923	0.000	-1.422	0.000	-3.239	0.000	GV	0.4	589	Cumple
N13/N14	64.26	5.000	-1.754	0.000	1.115	0.000	-3.248	0.000	G	0.4	589	Cumple
N12/N15	85.49	0.000	-1.437	0.000	-1.501	0.000	-3.248	0.000	G	0.4	589	Cumple
N14/N15	85.49	0.000	-1.437	0.000	-1.501	0.000	-3.248	0.000	G	0.4	589	Cumple
N16/N17	38.88	0.000	-1.923	0.000	-1.422	0.000	-3.239	0.000	GV	0.4	589	Cumple
N18/N19	64.26	5.000	-1.754	0.000	1.115	0.000	-3.248	0.000	G	0.4	589	Cumple
N17/N20	85.49	0.000	-1.437	0.000	-1.501	0.000	-3.248	0.000	G	0.4	589	Cumple
N19/N20	85.49	0.000	-1.437	0.000	-1.501	0.000	-3.248	0.000	G	0.4	589	Cumple
N21/N22	64.24	0.000	-1.082	0.790	0.387	0.001	0.643	2.068	GV	0.4	589	Cumple
N23/N24	64.24	0.000	-1.082	0.790	-0.387	-0.001	-0.643	2.068	GV	0.4	589	Cumple
N27/N29	51.98	0.000	-1.682	0.053	-1.387	0.001	-4.170	0.158	GV	0.4	589	Cumple
N26/N28	51.98	0.000	-1.682	0.053	1.387	-0.001	4.170	0.158	GV	0.4	589	Cumple
N32/N33	51.98	0.000	-1.682	-0.053	-1.387	-0.001	-4.170	-0.158	GV	0.4	589	Cumple
N30/N31	51.98	0.000	-1.682	-0.053	1.387	0.001	4.170	-0.158	GV	0.4	589	Cumple
N22/N29	18.20	5.099	-0.050	0.029	0.372	0.000	-0.370	-0.042	GV	0.4	698	Cumple
N29/N25	13.18	0.000	-0.121	-0.033	-0.254	-0.001	-0.207	-0.040	GV	0.4	698	Cumple
N2/N28	18.20	5.099	-0.050	-0.029	0.372	0.000	-0.370	0.042	GV	0.4	698	Cumple
N28/N5	13.18	0.000	-0.121	0.033	-0.254	0.001	-0.207	0.040	GV	0.4	698	Cumple
N24/N33	18.20	5.099	-0.050	-0.029	0.372	0.000	-0.370	0.042	GV	0.4	698	Cumple
N33/N25	13.18	0.000	-0.121	0.033	-0.254	0.001	-0.207	0.040	GV	0.4	698	Cumple
N4/N31	18.20	5.099	-0.050	0.029	0.372	0.000	-0.370	-0.042	GV	0.4	698	Cumple
N31/N5	13.18	0.000	-0.121	-0.033	-0.254	-0.001	-0.207	-0.040	GV	0.4	698	Cumple

Notas:

⁽¹⁾ Resistencia requerida (periodo de tiempo, expresado en minutos, durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante).⁽²⁾ Espesor de revestimiento mínimo necesario.⁽³⁾ Pintura intumescente⁽⁴⁾ Temperatura alcanzada por el perfil con el revestimiento indicado, en el tiempo especificado de resistencia al fuego.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 7

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN
INGENIERÍA AGRÍCOLA

3.2.1.3.- Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N1/N2	2.000	9.97	2.750	0.66	2.000	16.51	3.000	0.97
	2.000	L/501.6	1.000	L/(>1000)	2.000	L/501.6	1.000	L/(>1000)
N3/N4	2.000	9.97	2.750	0.66	2.000	16.51	3.000	0.97
	2.000	L/501.6	1.000	L/(>1000)	2.000	L/501.6	1.000	L/(>1000)
N6/N7	2.250	0.00	3.250	3.68	2.250	0.00	3.000	4.72
	-	L/(>1000)	4.000	L/(>1000)	-	L/(>1000)	3.750	L/(>1000)
N8/N9	2.000	0.00	3.250	3.68	2.000	0.00	3.000	4.72
	-	L/(>1000)	4.000	L/(>1000)	-	L/(>1000)	3.750	L/(>1000)
N7/N10	4.589	0.00	4.589	13.70	4.589	0.00	4.589	17.62
	-	L/(>1000)	4.589	L/558.2	-	L/(>1000)	4.589	L/566.1
N9/N10	4.589	0.00	4.589	13.70	4.589	0.00	4.589	17.62
	-	L/(>1000)	4.589	L/558.2	-	L/(>1000)	4.589	L/566.1
N11/N12	2.250	0.00	3.250	3.68	2.250	0.00	3.000	4.73
	-	L/(>1000)	4.000	L/(>1000)	-	L/(>1000)	1.000	L/(>1000)
N13/N14	2.250	0.00	3.250	3.68	2.250	0.00	3.000	4.73
	-	L/(>1000)	4.000	L/(>1000)	-	L/(>1000)	1.000	L/(>1000)
N12/N15	4.589	0.00	4.589	13.70	4.589	0.00	4.589	17.65
	-	L/(>1000)	4.589	L/558.2	-	L/(>1000)	4.972	L/590.0

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 7

Código: PBM 07/14

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N14/N15	4.589	0.00	4.589	13.70	4.589	0.00	4.589	17.65
	-	L/(>1000)	4.589	L/558.2	-	L/(>1000)	4.972	L/590.0
N16/N17	2.250	0.00	3.250	3.68	2.250	0.00	3.000	4.72
	-	L/(>1000)	4.000	L/(>1000)	-	L/(>1000)	3.750	L/(>1000)
N18/N19	2.250	0.00	3.250	3.68	2.250	0.00	3.000	4.72
	-	L/(>1000)	4.000	L/(>1000)	-	L/(>1000)	3.750	L/(>1000)
N17/N20	4.589	0.00	4.589	13.70	4.589	0.00	4.589	17.62
	-	L/(>1000)	4.589	L/558.2	-	L/(>1000)	4.589	L/566.1
N19/N20	4.589	0.00	4.589	13.70	4.589	0.00	4.589	17.62
	-	L/(>1000)	4.589	L/558.2	-	L/(>1000)	4.589	L/566.1
N21/N22	2.000	9.97	2.750	0.66	2.000	16.51	3.000	0.97
	2.000	L/501.6	1.000	L/(>1000)	2.000	L/501.6	1.000	L/(>1000)
N23/N24	2.000	9.97	2.750	0.66	2.000	16.51	3.000	0.97
	2.000	L/501.6	1.000	L/(>1000)	2.000	L/501.6	1.000	L/(>1000)
N27/N29	4.800	0.49	2.100	9.57	4.800	0.89	2.100	17.50
	4.800	L/(>1000)	2.100	L/626.9	4.800	L/(>1000)	2.100	L/626.9
N26/N28	4.800	0.49	2.100	9.57	4.800	0.89	2.100	17.50
	4.800	L/(>1000)	2.100	L/626.9	4.800	L/(>1000)	2.100	L/626.9
N32/N33	4.800	0.49	2.100	9.57	4.800	0.89	2.100	17.50
	4.800	L/(>1000)	2.100	L/626.9	4.800	L/(>1000)	2.100	L/626.9
N30/N31	4.800	0.49	2.100	9.57	4.800	0.89	2.100	17.50
	4.800	L/(>1000)	2.100	L/626.9	4.800	L/(>1000)	2.100	L/626.9
N22/N25	2.804	2.09	2.040	0.97	2.550	3.19	2.040	1.33
	5.311	L/(>1000)	2.040	L/(>1000)	5.311	L/(>1000)	2.040	L/(>1000)
N2/N5	2.804	2.09	2.040	0.97	2.550	3.19	2.040	1.33
	5.311	L/(>1000)	2.040	L/(>1000)	5.311	L/(>1000)	2.040	L/(>1000)
N24/N25	2.804	2.09	2.040	0.97	2.550	3.19	2.040	1.33
	5.311	L/(>1000)	2.040	L/(>1000)	5.311	L/(>1000)	2.040	L/(>1000)
N4/N5	2.804	2.09	2.040	0.97	2.550	3.19	2.040	1.33
	5.311	L/(>1000)	2.040	L/(>1000)	5.311	L/(>1000)	2.040	L/(>1000)

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 7

Código: PBM 07/14

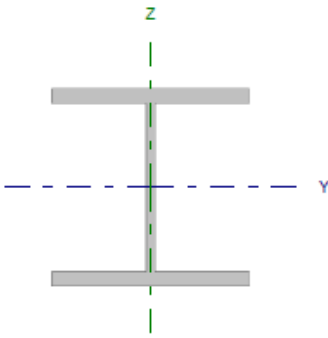
UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN
INGENIERÍA AGRÍCOLA

3.2.1.4.- Comprobaciones E.L.U. (Completo)

Nota: Se muestra el listado completo de comprobaciones realizadas para las 10 barras con mayor coeficiente de aprovechamiento.

Barra N1/N2

Perfil: HE 200 B**Material: Acero (S275)**



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I _y ⁽¹⁾ (cm⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm⁴)
N1	N2	5.000	78.10	5696.00	2003.00	59.28
Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral			
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
β	1.00	1.00	1.00	0.20		
L _k	5.000	5.000	5.000	1.000		
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000		
C ₁	-		1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						
Situación de incendio						
Resistencia requerida: R 30 Factor de forma: 156.97 m-1 Temperatura máx. de la barra: 588.5 °C Pintura intumescente: 0.4 mm						

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

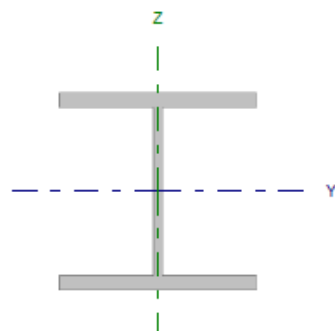
Documento: ANEJO N° 7

Código: PBM 07/14

Barra N3/N4

Perfil: HE 200 B

Material: Acero (S275)

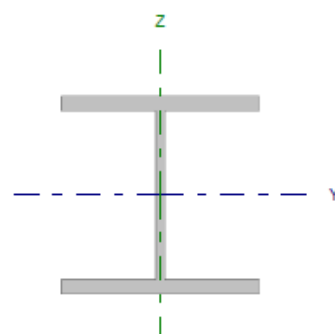


Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
N3	N4	5.000	78.10	5696.00	2003.00	59.28
Notas:						
⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado						
⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo			Pandeo lateral		
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
β	1.00	1.00	0.20	1.00		
L _K	5.000	5.000	1.000	5.000		
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000		
C ₁	-			1.000		
Notación:						
β: Coeficiente de pandeo						
L _K : Longitud de pandeo (m)						
C _m : Coeficiente de momentos						
C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						
Situación de incendio						
Resistencia requerida: R 30						
Factor de forma: 156.97 m-1						
Temperatura máx. de la barra: 588.5 °C						
Pintura intumescente: 0.4 mm						

Barra N23/N24

Perfil: HE 200 B

Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm4)	I _z ⁽¹⁾ (cm4)	I _t ⁽²⁾ (cm4)
N23	N24	5.000	78.10	5696.00	2003.00	59.28
Notas:						
(1) Inercia respecto al eje indicado						
(2) Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral			
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
β	1.00	1.00	0.20	1.00		
L _K	5.000	5.000	1.000	5.000		
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000		
C ₁	-		1.000			
Notación:						
β: Coeficiente de pandeo						
L _K : Longitud de pandeo (m)						
C _m : Coeficiente de momentos						
C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						
Situación de incendio						
Resistencia requerida: R 30						
Factor de forma: 156.97 m-1						
Temperatura máx. de la barra: 588.5 °C						
Pintura intumescente: 0.4 mm						

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 7

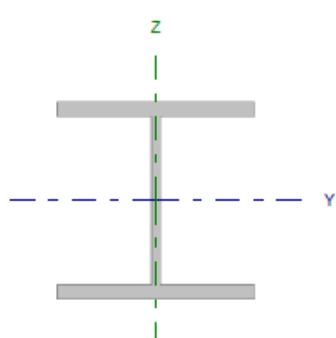
Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN
INGENIERÍA AGRÍCOLA

Barra N21/N22

Perfil: HE 200 B

Material: Acero (S275)

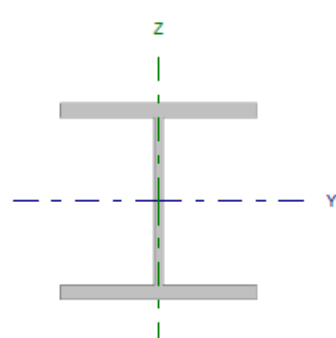


Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm4)	I _z ⁽¹⁾ (cm4)	I _t ⁽²⁾ (cm4)
N21	N22	5.000	78.10	5696.00	2003.00	59.28
Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral			
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
β	1.00	1.00	1.00	0.20		
L _k	5.000	5.000	5.000	1.000		
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000		
C _t	-		1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C _t : Factor de modificación para el momento crítico						
Situación de incendio						
Resistencia requerida: R 30 Factor de forma: 156.97 m-1 Temperatura máx. de la barra: 588.5 °C Pintura intumescente: 0.4 mm						

Barra N7/N10

Perfil: HE 200 B

Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
N7	N10	7.649	78.10	5696.00	2003.00	59.28
Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral			
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
β	1.00	1.00	0.13	1.00		
L _K	7.649	7.649	1.000	7.649		
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000		
C ₁	-		1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						
Situación de incendio						
Resistencia requerida: R 30 Factor de forma: 156.97 m-1 Temperatura máx. de la barra: 588.5 °C Pintura intumescente: 0.4 mm						

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

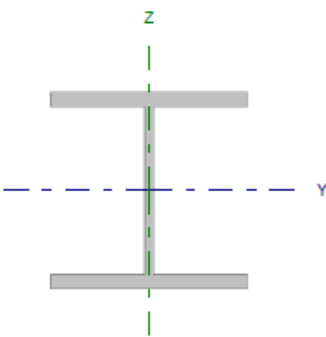
Documento: ANEJO N° 7

Código: PBM 07/14

Barra N9/N10

Perfil: HE 200 B

Material: Acero (S275)

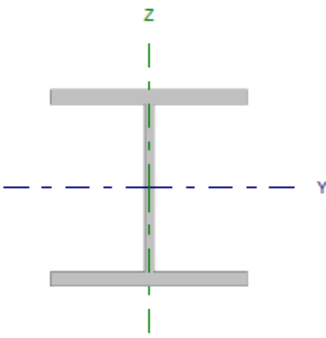


Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
N9	N10	7.649	78.10	5696.00	2003.00	59.28
Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral			
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
β	1.00	1.00	0.13	1.00		
L _k	7.649	7.649	1.000	7.649		
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000		
C ₁	-		1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						
Situación de incendio						
Resistencia requerida: R 30						
Factor de forma: 156.97 m-1						
Temperatura máx. de la barra: 588.5 °C						
Pintura intumescente: 0.4 mm						

Barra N14/N15

Perfil: HE 200 B

Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
N14	N15	7.649	78.10	5696.00	2003.00	59.28
Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral			
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
β	1.00	1.00	0.13	1.00		
L _K	7.649	7.649	1.000	7.649		
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000		
C _t	-		1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C _t : Factor de modificación para el momento crítico						
Situación de incendio						
Resistencia requerida: R 30						
Factor de forma: 156.97 m-1						
Temperatura máx. de la barra: 588.5 °C						
Pintura intumescente: 0.4 mm						

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

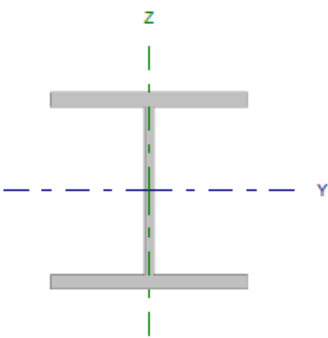
Documento: ANEJO N° 7

Código: PBM 07/14

Barra N12/N15

Perfil: HE 200 B

Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I _y ⁽¹⁾ (cm4)	I _z ⁽¹⁾ (cm4)	I _t ⁽²⁾ (cm4)
N12	N15	7.649	78.10	5696.00	2003.00	59.28
Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral			
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
β	1.00	1.00	0.13	1.00		
L _K	7.649	7.649	1.000	7.649		
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000		
C ₁	-		1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						
Situación de incendio						
Resistencia requerida: R 30						
Factor de forma: 156.97 m-1						
Temperatura máx. de la barra: 588.5 °C						
Pintura intumescente: 0.4 mm						

Barra N19/N20

Perfil: HE 200 B

Material: Acero (S275)

Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
N19	N20	7.649	78.10	5696.00	2003.00	59.28
Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral			
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
β	1.00	1.00	0.13	1.00		
L _K	7.649	7.649	1.000	7.649		
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000		
C ₁	-		1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						
Situación de incendio						
Resistencia requerida: R 30						
Factor de forma: 156.97 m-1						
Temperatura máx. de la barra: 588.5 °C						
Pintura intumescente: 0.4 mm						

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

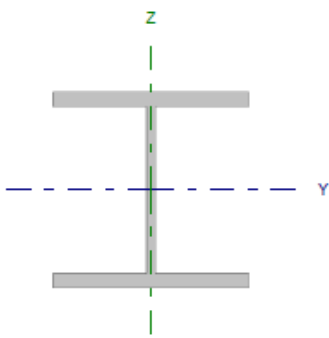
Documento: ANEJO N° 7

Código: PBM 07/14

Barra N17/N20

Perfil: HE 200 B

Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
N17	N20	7.649	78.10	5696.00	2003.00	59.28
Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral			
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
β	1.00	1.00	0.13	1.00		
L _k	7.649	7.649	1.000	7.649		
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000		
C ₁	-		1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						
Situación de incendio						
Resistencia requerida: R 30 Factor de forma: 156.97 m-1 Temperatura máx. de la barra: 588.5 °C Pintura intumescente: 0.4 mm						

4.- CIMENTACIÓN

4.1.- Elementos de cimentación aislados

4.1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N3, N23, N21 y N1	Zapata cuadrada Ancho: 230.0 cm Canto: 55.0 cm	Sup X: 11Ø12c/20 Sup Y: 11Ø12c/20 Inf X: 11Ø12c/20 Inf Y: 11Ø12c/20
N8, N13, N18, N16, N11 y N6	Zapata cuadrada Ancho: 250.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 14Ø12c/18 Sup Y: 14Ø12c/18 Inf X: 14Ø12c/18 Inf Y: 14Ø12c/18
N32, N27, N26 y N30	Zapata cuadrada Ancho: 270.0 cm Canto: 65.0 cm	Sup X: 16Ø12c/17 Sup Y: 16Ø12c/17 Inf X: 16Ø12c/17 Inf Y: 16Ø12c/17

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 7

Código: PBM 07/14

3.1.2.- Medición

Referencias: N3, N23, N21 y N1		B 400 S, Ys=1.1	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	11x2.20	24.20
	Peso (kg)	11x1.95	21.49
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	11x2.20	24.20
	Peso (kg)	11x1.95	21.49
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	11x2.20	24.20
	Peso (kg)	11x1.95	21.49
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	11x2.20	24.20
	Peso (kg)	11x1.95	21.49
Totales	Longitud (m)	96.80	
	Peso (kg)	85.96	85.96
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	106.48	
	Peso (kg)	94.56	94.56

Referencias: N8, N13, N18, N16, N11 y N6		B 400 S, Ys=1.1	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	14x2.40	33.60
	Peso (kg)	14x2.13	29.83
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	14x2.40	33.60
	Peso (kg)	14x2.13	29.83
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	14x2.40	33.60
	Peso (kg)	14x2.13	29.83
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	14x2.40	33.60
	Peso (kg)	14x2.13	29.83
Totales	Longitud (m)	134.40	
	Peso (kg)	119.32	119.32
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	147.84	
	Peso (kg)	131.25	131.25

Referencias: N32, N27, N26 y N30		B 400 S, Ys=1.1	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	16x2.60	41.60
	Peso (kg)	16x2.31	36.93
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	16x2.60	41.60
	Peso (kg)	16x2.31	36.93
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	16x2.60	41.60
	Peso (kg)	16x2.31	36.93
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	16x2.60	41.60
	Peso (kg)	16x2.31	36.93
Totales	Longitud (m)	166.40	
	Peso (kg)	147.72	147.72
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	183.04	
	Peso (kg)	162.49	162.49

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 7

Código: PBM 07/14

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, Ys=1.1 (kg)	Hormigón (m³)	
	Ø12	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N3, N23, N21 y N1	4x94.56	4x2.91	4x0.53
Referencias: N8, N13, N18, N16, N11 y N6	6x131.25	6x3.75	6x0.63
Referencias: N32, N27, N26 y N30	4x162.49	4x4.74	4x0.73
Totales	1815.70	53.09	8.78

4.2.- Vigas

4.2.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C [N3-N8], C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N32], C [N32-N27], C [N27-N21], C [N21-N16], C [N16-N11], C [N11-N6], C [N6-N1], C [N1-N26], C [N26-N30] y C [N30-N3]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

4.2.2.- Medición

Referencias: C [N3-N8], C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N32], C [N32-N27], C [N27-N21], C [N21-N16], C [N16-N11], C [N11-N6], C [N6-N1], C [N1-N26], C [N26-N30] y C [N30-N3]		B 400 S, Ys=1.1		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x5.30	10.60
	Peso (kg)		2x4.71	9.41
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x5.30	10.60
	Peso (kg)		2x4.71	9.41
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	10x1.33		13.30
	Peso (kg)	10x0.52		5.25
Totales	Longitud (m)	13.30	21.20	
	Peso (kg)	5.25	18.82	24.07
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	14.63	23.32	
	Peso (kg)	5.78	20.70	26.48

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, Ys=1.1 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: C [N3-N8], C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N32], C [N32-N27], C [N27-N21], C [N21-N16], C [N16-N11], C [N11-N6], C [N6-N1], C [N1-N26], C [N26-N30] y C [N30-N3]	14x5.78	14x20.70	370.72	14x0.42	14x0.10
Totales	80.92	289.80	370.72	5.82	1.46

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 7

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN
INGENIERÍA AGRÍCOLA

1.2. Semillero

1.2.1. Diseño

El semillero estará ubicado a la entrada de la parcela, justo por encima de la nave de servicio, tendrá una superficie total de 690 m^2 , dividido en tres partes de 230 m^2 cada una de ellas, dispuestas en paralelo.

Cada uno de ellos medirá 5m de ancho por 46m de largo. Estarán compuestos por una solera de hormigón, con un plástico negro para impermeabilizarla, un murete de bloques de hormigón del tipo huecos de $20 \times 20 \times 40 \text{ cm}$.

Se colocarán unos hierros corrugados en forma de arco cada 5 metros a lo largo de cada semillero para sujetar el plástico transparente que se colocará para proteger el cultivo.

El semillero se llenará de agua con el equipo de impulsión del riego y se colocará un depósito en la parte baja de 69 m^3 para la recogida de los lixiviados del semillero.

1.2.2. Elección de Materiales

A.- Soleras

Llevará una solera con una capa de enchado de zahorra silícea, apisonada, de 15 cm de espesor y sobre ella, una capa de hormigón armado HA-25, con mallazo electrosoldado de $150 \times 150 \times 5 \text{ mm}$.

B.- Estructura

La estructura del semillero se realiza mediante arcos metálicos de 5 m de ancho y separados 5 m entre ejes. Con un tipo de acero S 400 S barras corrugadas de 6mm de diámetro.

C.- Cubierta

Para la cubierta usaremos plástico transparente como el de los invernaderos, concretamente el Polietileno de baja densidad y flexible.

D.- Cerramiento

Murete con bloques de hormigón huecos de $20 \times 20 \times 40 \text{ cm}$, como los usados para la nave.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 7

Código: PBM 07/14

2. INGENIERÍA DE LAS INSTALACIONES

2.1. Riego

2.1.1. Diseño de la Instalación

✓ *Acometida:*

La acometida de riego ya está hecha. El agua de riego se capta del río Tormes por medio de una tubería situada en el perímetro Este de la finca. El agua es impulsada desde el río hasta un depósito de 2.000 litros de agua, donde se almacena. Mediante una bolla la bomba se pone en funcionamiento cuando el nivel del depósito baja.

✓ *Red de distribución:*

La parcela se va a dividir en 3 hojas de 3 hectáreas cada una de ellas, como se muestra en el plano de situación con proyecto. Entre las hojas hay un camino de manejo por donde irán las tuberías de distribución. Habrá una tubería principal de distribución desde el depósito de agua hasta las hojas. Una tubería secundaria que llevará el agua hasta los sectores de riego. Una tubería terciaria que lleva el agua desde las válvulas de maniobra hasta los laterales de riego. Y por último los laterales de riego donde irán colocados los goteros.

✓ *Tubería portagoteros:*

La tubería portagoteros será una tubería con gotero integrado turbulento. Se colocarán 2 tuberías por meseta de cultivo con los goteros separados 50 cm entre sí colocados al tresbolillo.

✓ *Goteros:*

Los goteros emitirán un caudal de 2 l/hora, con una presión de trabajo de 10 m.c.a., con un exponente de descarga de 0,7 y una longitud equivalente de conexión del gotero del 20 %.

✓ **Colocación de la red de distribución:**

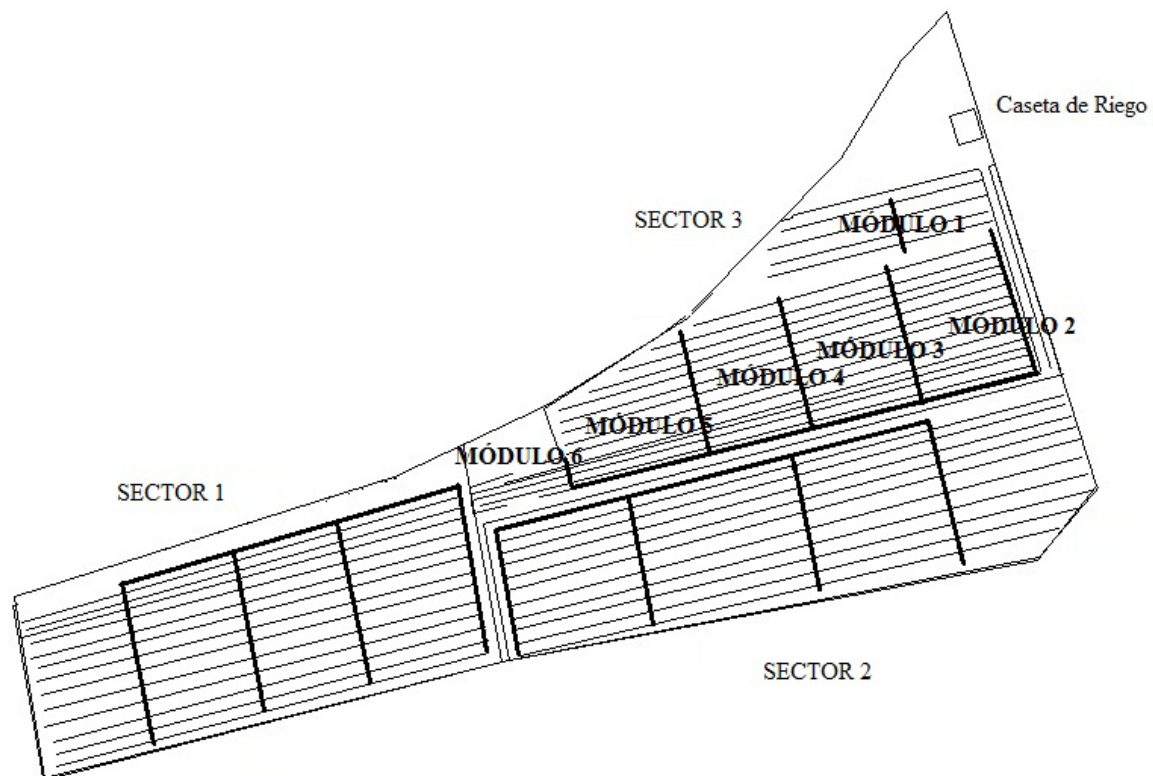
En cada hoja de la parcela se van a colocar las tuberías terciarias perpendicularmente a la dirección del cultivo. De cada una de esas tuberías nacerán los ramales de riego espaciados 50 cm de distancia entre ellos.

- En la hoja 1 colocaremos 4 módulos de riego, separados entre sí 70 m con una longitud de cada ramal de 70 m y una longitud de la tubería terciaria de 100 m.

- En la hoja 2 colocaremos 4 módulos de riego, separados entre sí 90 m con una longitud de cada ramal de 90 m y una longitud de la tubería terciaria de 80 m.

- En la hoja 3 colocaremos 6 módulos de riego, 4 de ellos paralelos entre sí y perpendiculares al camino de manejo, separados entre sí 81 m con una longitud de cada ramal de 81 m y una longitud de la tubería terciaria de entre 80 m y 35 m. El primero será paralelo al camino de manejo con una longitud de tubería terciaria de 60m y una longitud de ramal de 60 m. El último tendrá una longitud de ramal de 24 m y una longitud de tubería terciaria de 10 m.

Para que quede más claro, esta misma información se puede ver en el siguiente esquema de la parcela:



El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 7

Código: PBM 07/14

2.1.2. Diseño Hidráulico**a) Cálculo del Sector 1:****LATERAL DE RIEGO**

En primer lugar vamos a calcular el lateral de riego, cuyos datos de partida son los siguientes.

- Longitud del lateral: 70 m
- Separación entre goteros: 0,5 m
- Distancia del primer gotero al lateral: 0,5 m
- Caudal de los goteros: 2 l/hora
- Presión de trabajo de los goteros: 10 m.c.a.
- Exponente de descarga: 0,7
- Longitud equivalente de conexión del gotero: 0,2 m

1º- Caudal en el origen

Para calcular el caudal en el origen del ramal dividimos la longitud del ramal por la separación entre goteros, para saber el número de goteros, y esto lo multiplicamos por el caudal de cada gotero.

$$Q = l/0,5 \cdot q_e = 70/0,5 \cdot 2 = 280 \text{ l/hora}$$

2º- Pérdidas de carga del ramal de riego expresadas en longitud

Primero calculamos la longitud equivalente del ramal sumando a la longitud real la longitud equivalente de pérdida de carga de cada gotero:

$$L_f = L_{real} + L_{eq} = 70 + (0,2 \cdot 140) = 98 \text{ m}$$

Después sacamos el valor de J (pérdida de carga unitaria) expresado en m.c.a./m, que obtenemos del ábaco de tuberías sabiendo el caudal de riego y escogiendo una tubería.

Para nuestro caso, para un caudal de $0,28 \text{ m}^3/\text{hora}$ y una tubería de diámetro $\varnothing=20 \text{ mm}$ de Polietileno de Baja Densidad, el valor de **J = 0,016 m.c.a./m**.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 7

Código: PBM 07/14

Después buscamos el valor de F (Factor de Christiansen) en la tabla teniendo en cuenta que la longitud al primer gotero desde el origen es la mitad que la del resto, que $\beta = 1,75$ y que el número de goteros es $n = 140$. Por tanto el valor de **F = 0,368**.

Con estos datos podemos calcular las pérdidas de carga del lateral de riego con la siguiente ecuación:

$$h = J \cdot F \cdot Lf = 0,016 \cdot 0,368 \cdot 98 = 0,58 \text{ m. c. a.}$$

3º- Pérdida de carga admisible

Ahora calculamos la pérdida de carga admisible. Si resulta ser mayor que “h”, entonces no habrá problema con la tubería. Si por el contrario resulta ser menor que “h”, entonces tendremos que escoger una tubería de diámetro mayor. La calculamos con la siguiente ecuación:

$$ha = \left(0,05/x \right) \cdot H = 0,05/0,7 \cdot 10 = 0,7858 \text{ m. c. a.}$$

Como $0,7858 > 0,58$ la tubería elegida es correcta.

4º- Presión en el origen del lateral

La presión depende de las pérdidas de carga y de la pendiente del terreno. En nuestro caso como el terreno es llano, la presión en el origen se calcula:

$$P_o = P_m + 0,73 \cdot h = 10 + 0,73 \cdot 0,58 = 10,42 \text{ m. c. a.}$$

TUBERÍA TERCIARIA

Ahora vamos a calcular la tubería terciara, cuyos datos de partida son los siguientes.

- Longitud: 100 m
- Separación entre laterales: 0,5 m

- Distancia del primer lateral al origen: 0,5 m
- Caudal de cada lateral: 280 l/hora
- Presión de trabajo de cada lateral: 10,42 m.c.a.
- Número de laterales: 200

1º- Caudal en el origen

Para calcular el caudal en el origen multiplicamos la longitud por el número de ramales.

$$Q = 280 \cdot 200 = 56000 \text{ l/hora} \rightarrow 56 \text{ m}^3/\text{hora}$$

2º- Pérdidas de carga del ramal de riego expresadas en longitud

Primero calculamos la longitud equivalente de la tubería multiplicando a la longitud real por una pérdida estima en un 20 % de la longitud de la tubería por singularidades de la misma:

$$L_f = L_{real} \cdot 1,2 = 100 \cdot 1,2 = 120 \text{ m}$$

Después sacamos el valor de J (pérdida de carga unitaria) expresado en m.c.a./m, que obtenemos del ábaco de tuberías sabiendo el caudal de riego y escogiendo una tubería.

Para nuestro caso, para un caudal de $56 \text{ m}^3/\text{hora}$ y una tubería de diámetro $\varnothing = 110 \text{ mm}$ de Polietileno de Alta Densidad, el valor de **J = 0,027 m.c.a./m**.

Después buscamos el valor de F (Factor de Christiansen) en la tabla teniendo en cuenta que la longitud al primer gotero desde el origen es la misma que la del resto, que $\beta = 1,75$ y que el número de ramales es $n = 200$. Por tanto el valor de **F = 0,366**.

Con estos datos podemos calcular las pérdidas de carga de la tubería de riego con la siguiente ecuación:

$$h' = J \cdot F \cdot L_f = 0,027 \cdot 0,366 \cdot 120 = 1,18 \text{ m. c. a.}$$

3º- Pérdida de carga admisible

Ahora calculamos la pérdida de carga admisible. Si resulta ser mayor que “h”, entonces no habrá problema con la tubería. Si por el contrario resulta ser menor que “h”, entonces tendremos que escoger una tubería de diámetro mayor. La calculamos con la siguiente ecuación:

$$h'a = \left(0,05/x \right) \cdot H \cdot h = 0,05/0,7 \cdot 10 \cdot 0,4483 = 1,36 \text{ m. c. a.}$$

Como $1,36 > 1,18$ la tubería elegida es correcta.

4º- Presión en el origen del lateral

La presión depende de las pérdidas de carga y de la pendiente del terreno. En nuestro caso como el terreno es llano, la presión en el origen se calcula:

$$P'_o = P_0 + 0,73 \cdot h' \pm \left(Hg/2 \right) = 10,42 + 0,73 \cdot 1,18 = 11,28 \text{ m. c. a.}$$

TUBERÍA SECUNDARIA

Ahora vamos a calcular la tubería secundaria, cuyos datos de partida son los siguientes.

- Longitud: 218 m
- Separación entre laterales: 70 m
- Caudal de cada módulo: 56000 l/hora
- Presión de trabajo de cada módulo: 11,28 m.c.a.
- Número de módulos: 4

1º- Caudal en el origen

Para calcular el caudal en el origen multiplicamos la longitud por el número de ramales.

$$Q = 56000 \cdot 4 = 224000 \text{ l/hora} \rightarrow 224 \text{ m}^3/\text{hora}$$

2º- Diámetro de la tubería

Conociendo el caudal total y fijando la velocidad $v = 2 \text{ m/s}$ se calcula el diámetro con ayuda del ábaco correspondiente.

Para un caudal de $224 \text{ m}^3/\text{hora}$ y una velocidad $v = 2 \text{ m/s}$ el diámetro es $\varnothing = 200 \text{ mm}$ de PVC.

3º- Pérdidas de carga en la tubería

La calculamos conociendo el valor de $J = 0,016 \text{ m.c.a./m}$, y multiplicándolo por la longitud equivalente que hayamos considerando unas pérdidas de carga del 20 % del total de la longitud:

$$L_f = L_{real} \cdot 1,2 = 218 \cdot 1,2 = 262 \text{ m}$$

Con estos datos calculamos las pérdidas de carga de la siguiente forma:

$$h'' = J \cdot L_f = 0,016 \cdot 262 = 4,19 \text{ m.c.a.}$$

4º- Presión en el origen del lateral

La presión es la suma de la presión en la tubería terciaria más las pérdidas de carga en la tubería secundaria:

$$P_s = P'_o + h'' = 11,28 + 4,19 = 15,47 \text{ m.c.a.}$$

b) Cálculo del Sector 2:

LATERAL DE RIEGO

En primer lugar vamos a calcular el lateral de riego, cuyos datos de partida son los siguientes.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO Nº 7

Código: PBM 07/14

- Longitud del lateral: 90 m
- Separación entre goteros: 0,5 m
- Distancia del primer gotero al lateral: 0,55 m
- Caudal de los goteros: 2 l/hora
- Presión de trabajo de los goteros: 10 m.c.a.
- Exponente de descarga: 0,7
- Longitud equivalente de conexión del gotero: 0,2 m

1º- Caudal en el origen

Para calcular el caudal en el origen del ramal dividimos la longitud del ramal por la separación entre goteros, para saber el número de goteros, y lo multiplicamos por el caudal de cada gotero.

$$Q = l \cdot 0,5 \cdot q_e = 90/0,5 \cdot 2 = 360 \text{ l/hora}$$

2º- Pérdidas de carga del ramal de riego expresadas en longitud

Primero calculamos la longitud equivalente del ramal sumando a la longitud real la longitud equivalente de pérdida de carga de cada gotero:

$$L_f = L_{real} + L_{eq} = 90 + (0,2 \cdot 180) = 126 \text{ m}$$

Después sacamos el valor de J (pérdida de carga unitaria) expresado en m.c.a./m, que obtenemos del ábaco de tuberías sabiendo el caudal de riego y escogiendo una tubería.

Para nuestro caso, para un caudal de $0,36 \text{ m}^3/\text{hora}$ y una tubería de diámetro $\varnothing=25 \text{ mm}$ de polietileno de baja densidad, el valor de **J = 0,0073 m.c.a./m**.

Después buscamos el valor de F (Factor de Christiansen) en la tabla teniendo en cuenta que la longitud al primer gotero desde el origen es la mitad que la del resto, que $\beta = 1,75$ y que el número de goteros es $n = 180$. Por tanto el valor de **F = 0,367**.

Con estos datos podemos calcular las pérdidas de carga del lateral de riego con la siguiente ecuación:

$$h = J \cdot F \cdot Lf = 0,0073 \cdot 0,367 \cdot 126 = 0,33 \text{ m. c. a.}$$

3º- Pérdida de carga admisible

Ahora calculamos la pérdida de carga admisible. Si resulta ser mayor que “h”, entonces no habrá problema con la tubería. Si por el contrario resulta ser menor que “h”, entonces tendremos que escoger una tubería de diámetro mayor. La calculamos con la siguiente ecuación:

$$h_a = \left(0,05/x \right) \cdot H = 0,05/0,7 \cdot 10 = 0,7858 \text{ m. c. a.}$$

Como $0,7858 > 0,33$, la tubería elegida es correcta.

4º- Presión en el origen del lateral

La presión depende de las pérdidas de carga y de la pendiente del terreno. En nuestro caso como el terreno es llano, la presión en el origen se calcula:

$$P_o = P_m + 0,73 \cdot h = 10 + 0,73 \cdot 0,33 = 10,24 \text{ m. c. a.}$$

TUBERÍA TERCIARIA

Ahora vamos a calcular la tubería terciara, cuyos datos de partida son los siguientes.

- Longitud: 80 m
- Separación entre laterales: 0,5 m
- Distancia del primer lateral al origen: 0,5 m
- Caudal de cada lateral: 360 l/hora
- Presión de trabajo de cada lateral: 10,24 m.c.a.
- Número de laterales: 160

1º- Caudal en el origen

Para calcular el caudal en el origen multiplicamos la longitud por el número de ramales.

$$Q = 160 \cdot 360 = 57600 \text{ l/hora} \rightarrow 57,6 \text{ m}^3/\text{hora}$$

2º- Pérdidas de carga del ramal de riego expresadas en longitud

Primero calculamos la longitud equivalente de la tubería multiplicando a la longitud real por una pérdida estima en un 20 % de la longitud de la tubería por singularidades de la misma:

$$L_f = L_{real} \cdot 1,2 = 80 \cdot 1,2 = 96 \text{ m}$$

Después sacamos el valor de J (pérdida de carga unitaria) expresado en m.c.a./m, que obtenemos del ábaco de tuberías sabiendo el caudal de riego y escogiendo una tubería.

Para nuestro caso, para un caudal de $57,6 \text{ m}^3/\text{hora}$ y una tubería de diámetro $\varnothing=110 \text{ mm}$ de Polietileno de Alta Densidad, el valor de **J = 0,028 m.c.a./m**.

Después buscamos el valor de F (Factor de Christiansen) en la tabla teniendo en cuenta que la longitud al primer gotero desde el origen es la misma que la del resto, que $\beta = 1,75$ y que el número de goteros es $n = 160$. Por tanto el valor de **F = 0,367**.

Con estos datos podemos calcular las pérdidas de carga del lateral de riego con la siguiente ecuación:

$$h' = J \cdot F \cdot L_f = 0,028 \cdot 0,367 \cdot 96 = 0,98 \text{ m. c. a.}$$

3º- Pérdida de carga admisible

Ahora calculamos la pérdida de carga admisible. Si resulta ser mayor que “h”, entonces no habrá problema con la tubería. Si por el contrario resulta ser menor que “h”, entonces tendremos que escoger una tubería de diámetro mayor. La calculamos con la siguiente ecuación:

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 7

Código: PBM 07/14

$$h'a = \left(0,05/x\right) \cdot H \cdot h = 0,05/0,7 \cdot 10 \cdot 0,4483 = 1,36 \text{ m. c. a.}$$

Como $1,36 > 0,98$, la tubería elegida es correcta.

4º- Presión en el origen del lateral

La presión depende de las pérdidas de carga y de la pendiente del terreno. En nuestro caso como el terreno es llano, la presión en el origen se calcula:

$$P'_o = P_0 + 0,73 \cdot h' \pm \left(Hg/2\right) = 10,32 + 0,73 \cdot 0,98 = 11,04 \text{ m. c. a.}$$

TUBERÍA SECUNDARIA

Ahora vamos a calcular la tubería secundaria, cuyos datos de partida son los siguientes.

- Longitud: 260 m
- Separación entre módulos: 90 m
- Caudal de cada módulo: 57600 l/hora
- Presión de trabajo de cada módulo: 11,04 m.c.a.
- Número de módulos: 4

1º- Caudal en el origen

Para calcular el caudal en el origen multiplicamos la longitud por el número de ramales.

$$Q = 57600 \cdot 4 = 230400 \text{ l/hora} \rightarrow 230,4 \text{ m}^3/\text{hora}$$

2º- Diámetro de la tubería

Conociendo el caudal total y fijando la velocidad $v = 2 \text{ m/s}$ se calcula el diámetro con ayuda del ábaco correspondiente.

Para un caudal de $230,4 \text{ m}^3/\text{hora}$ y una velocidad $v = 2 \text{ m/s}$ el diámetro es $\varnothing = 200 \text{ mm}$ de PVC.

3º- Pérdidas de carga en la tubería

La calculamos conociendo el valor de $J = 0,014 \text{ m.c.a./m}$, y multiplicándolo por la longitud equivalente que hayamos considerando unas pérdidas de carga del 20 % del total de la longitud:

$$L_f = L_{real} \cdot 1,2 = 260 \cdot 1,2 = 312 \text{ m}$$

Con estos datos calculamos las pérdidas de carga de la siguiente forma:

$$h'' = J \cdot L_f = 0,014 \cdot 312 = 4,368 \text{ m. c. a.}$$

4º- Presión en el origen del lateral

La presión es la suma de la presión en la tubería terciaria más las pérdidas de carga en la tubería secundaria:

$$P_s = P'_o + h'' = 11,04 + 4,368 = 15,4 \text{ m. c. a.}$$

c) Cálculo del Sector 3:**- Módulo 1:****LATERAL DE RIEGO**

En primer lugar vamos a calcular el lateral de riego, cuyos datos de partida son los siguientes.

- Longitud del lateral: 55 m
- Separación entre goteros: 0,5 m

- Distancia del primer gotero al lateral: 0,5 m
- Caudal de los goteros: 2 l/hora
- Presión de trabajo de los goteros: 10 m.c.a.
- Exponente de descarga: 0,7
- Longitud equivalente de conexión del gotero: 0,2 m

1º- Caudal en el origen

Para calcular el caudal en el origen del ramal dividimos la longitud del ramal por la separación entre goteros, para saber el número de goteros, y lo multiplicamos por el caudal de cada gotero.

$$Q = l/0,5 \cdot q_e = 55/0,5 \cdot 2 = 220 \text{ l/hora}$$

2º- Pérdidas de carga del ramal de riego expresadas en longitud

Primero calculamos la longitud equivalente del ramal sumando a la longitud real la longitud equivalente de pérdida de carga de cada gotero:

$$L_f = L_{real} + L_{eq} = 55 + (0,2 \cdot 110) = 77 \text{ m}$$

Después sacamos el valor de J (pérdida de carga unitaria) expresado en m.c.a./m, que obtenemos del ábaco de tuberías sabiendo el caudal de riego y escogiendo una tubería.

Para nuestro caso, para un caudal de 0,22 m³/hora y una tubería de diámetro Ø=20 mm de polietileno de baja densidad, el valor de **J = 0,01 m.c.a./m**.

Después buscamos el valor de F (Factor de Christiansen) en la tabla teniendo en cuenta que la longitud al primer gotero desde el origen es la mitad que la del resto, que $\beta = 1,75$ y que el número de goteros es $n = 110$. Por tanto el valor de **F = 0,369**.

Con estos datos podemos calcular las pérdidas de carga del lateral de riego con la siguiente ecuación:

$$h = J \cdot F \cdot L_f = 0,01 \cdot 0,369 \cdot 77 = 0,28 \text{ m. c. a.}$$

3º- Pérdida de carga admisible

Ahora calculamos la pérdida de carga admisible. Si resulta ser mayor que “h”, entonces no habrá problema con la tubería. Si por el contrario resulta ser menor que “h”, entonces tendremos que escoger una tubería de diámetro mayor. La calculamos con la siguiente ecuación:

$$h_a = \left(0,05/x \right) \cdot H = 0,05/0,7 \cdot 10 = 0,7858 \text{ m. c. a.}$$

Como $0,7858 > 0,28$, la tubería elegida es correcta.

4º- Presión en el origen del lateral

La presión depende de las pérdidas de carga y de la pendiente del terreno. En nuestro caso como el terreno es llano, la presión en el origen se calcula:

$$P_o = P_m + 0,73 \cdot h = 10 + 0,73 \cdot 0,28 = 10,20 \text{ m. c. a.}$$

TUBERÍA TERCIARIA

Ahora vamos a calcular la tubería terciara, cuyos datos de partida son los siguientes.

- Longitud: 60 m
- Separación entre laterales: 0,5 m
- Distancia del primer lateral al origen: 0,5 m
- Caudal de cada lateral: 220 l/hora
- Presión de trabajo de cada lateral: 10,20 m.c.a.
- Número de laterales: 120

1º- Caudal en el origen

Para calcular el caudal en el origen multiplicamos la longitud por el número de ramales.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 7

Código: PBM 07/14

$$Q = 440 \cdot 120 = 26400 \text{ l/hora} \rightarrow 26,4 \text{ m}^3/\text{hora}$$

2º- Pérdidas de carga del ramal de riego expresadas en longitud

Primero calculamos la longitud equivalente de la tubería multiplicando a la longitud real por una pérdida estima en un 20 % de la longitud de la tubería por singularidades de la misma:

$$L_f = L_{real} \cdot 1,2 = 60 \cdot 1,2 = 72 \text{ m}$$

Después sacamos el valor de J (pérdida de carga unitaria) expresado en m.c.a./m, que obtenemos del ábaco de tuberías sabiendo el caudal de riego y escogiendo una tubería.

Para nuestro caso, para un caudal de $26,4 \text{ m}^3/\text{hora}$ y una tubería de diámetro $\varnothing = 110 \text{ mm}$ de Polietileno de Alta Densidad, el valor de **J = 0,0068 m.c.a./m**.

Después buscamos el valor de F (Factor de Christiansen) en la tabla teniendo en cuenta que la longitud al primer gotero desde el origen es la misma que la del resto, que $\beta = 1,75$ y que el número de goteros es $n = 120$. Por tanto el valor de **F = 0,368**.

Con estos datos podemos calcular las pérdidas de carga del lateral de riego con la siguiente ecuación:

$$h' = J \cdot F \cdot L_f = 0,0068 \cdot 0,368 \cdot 72 = 0,18 \text{ m. c. a.}$$

3º- Pérdida de carga admisible

Ahora calculamos la pérdida de carga admisible. Si resulta ser mayor que “h”, entonces no habrá problema con la tubería. Si por el contrario resulta ser menor que “h”, entonces tendremos que escoger una tubería de diámetro mayor. La calculamos con la siguiente ecuación:

$$h'a = \left(0,05/x\right) \cdot H \cdot h = 0,05/0,7 \cdot 10 \cdot 0,4483 = 1,36 \text{ m. c. a.}$$

Como $1,36 > 0,18$, la tubería elegida es correcta.

4º- Presión en el origen del lateral

La presión depende de las pérdidas de carga y de la pendiente del terreno. En nuestro caso como el terreno es llano, la presión en el origen se calcula:

$$P'_o = P_0 + 0,73 \cdot h' \pm \left(\frac{Hg}{2} \right) = 10,20 + 0,73 \cdot 0,18 = 10,33 \text{ m.c.a.}$$

- Módulos 2, 3, 4 y 5:**LATERAL DE RIEGO**

En primer lugar vamos a calcular el lateral de riego, cuyos datos de partida son los siguientes.

- Longitud del lateral: 81 m
- Separación entre goteros: 0,5 m
- Distancia del primer gotero al lateral: 0,5 m
- Caudal de los goteros: 2 l/hora
- Presión de trabajo de los goteros: 10 m.c.a.
- Exponente de descarga: 0,7
- Longitud equivalente de conexión del gotero: 0,2 m

1º- Caudal en el origen

Para calcular el caudal en el origen del ramal dividimos la longitud del ramal por la separación entre goteros, para saber el número de goteros, y lo multiplicamos por el caudal de cada gotero.

$$Q = l \cdot 0,5 \cdot q_e = 81/0,5 \cdot 2 = 324 \text{ l/hora}$$

2º- Pérdidas de carga del ramal de riego expresadas en longitud

Primero calculamos la longitud equivalente del ramal sumando a la longitud real la longitud equivalente de pérdida de carga de cada gotero:

$$L_f = L_{real} + L_{eq} = 81 + (0,2 \cdot 162) = 113,4 \text{ m}$$

Después sacamos el valor de J (pérdida de carga unitaria) expresado en m.c.a./m, que obtenemos del ábaco de tuberías sabiendo el caudal de riego y escogiendo una tubería.

Para nuestro caso, para un caudal de $0,32 \text{ m}^3/\text{hora}$ y una tubería de diámetro $\varnothing=25 \text{ mm}$ de polietileno de baja densidad, el valor de **J = 0,0065 m.c.a./m**.

Después buscamos el valor de F (Factor de Christiansen) en la tabla teniendo en cuenta que la longitud al primer gotero desde el origen es la mitad que la del resto, que $\beta = 1,75$ y que el número de goteros es $n = 162$. Por tanto el valor de **F = 0,367**.

Con estos datos podemos calcular las pérdidas de carga del lateral de riego con la siguiente ecuación:

$$h = J \cdot F \cdot L_f = 0,0065 \cdot 0,367 \cdot 113,4 = 0,27 \text{ m. c. a.}$$

3º- Pérdida de carga admisible

Ahora calculamos la pérdida de carga admisible. Si resulta ser mayor que “h”, entonces no habrá problema con la tubería. Si por el contrario resulta ser menor que “h”, entonces tendremos que escoger una tubería de diámetro mayor. La calculamos con la siguiente ecuación:

$$h_a = \left(0,05/x \right) \cdot H = 0,05/0,7 \cdot 10 = 0,7858 \text{ m. c. a.}$$

Como $0,7858 > 0,27$, la tubería elegida es correcta.

4º- Presión en el origen del lateral

La presión depende de las pérdidas de carga y de la pendiente del terreno. En nuestro caso como el terreno es llano, la presión en el origen se calcula:

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 7

Código: PBM 07/14

$$P_o = P_m + 0,73 \cdot h = 10 + 0,73 \cdot 0,27 = 10,19 \text{ m. c. a.}$$

TUBERÍA TERCIARIA

Ahora vamos a calcular la tubería terciara, cuyos datos de partida son los siguientes.

- Longitud: 80 m
- Separación entre laterales: 0,5 m
- Distancia del primer lateral al origen: 0,5 m
- Caudal de cada lateral: 324 l/hora
- Presión de trabajo de cada lateral: 10,19 m.c.a.
- Número de laterales: 160

1º- Caudal en el origen

Para calcular el caudal en el origen multiplicamos la longitud por el número de ramales.

$$Q = 324 \cdot 160 = 51840 \text{ l/hora} \rightarrow 51,84 \text{ m}^3/\text{hora}$$

2º- Pérdidas de carga del ramal de riego expresadas en longitud

Primero calculamos la longitud equivalente de la tubería multiplicando a la longitud real por una pérdida estima en un 20 % de la longitud de la tubería por singularidades de la misma:

$$L_f = L_{real} \cdot 1,2 = 80 \cdot 1,2 = 96 \text{ m}$$

Después sacamos el valor de J (pérdida de carga unitaria) expresado en m.c.a./m, que obtenemos del ábaco de tuberías sabiendo el caudal de riego y escogiendo una tubería.

Para nuestro caso, para un caudal de $51,84 \text{ m}^3/\text{hora}$ y una tubería de diámetro $\varnothing=110 \text{ mm}$ de Polietileno de Alta Densidad, el valor de **J = 0,024 m.c.a./m.**

Después buscamos el valor de F (Factor de Christiansen) en la tabla teniendo en cuenta que la longitud al primer gotero desde el origen es la misma que la del resto, que $\beta = 1,75$ y que el número de goteros es $n = 160$. Por tanto el valor de **F = 0,367**.

Con estos datos podemos calcular las pérdidas de carga del lateral de riego con la siguiente ecuación:

$$h' = J \cdot F \cdot L_f = 0,024 \cdot 0,367 \cdot 96 = 0,84 \text{ m. c. a.}$$

3º- Pérdida de carga admisible

Ahora calculamos la pérdida de carga admisible. Si resulta ser mayor que “h”, entonces no habrá problema con la tubería. Si por el contrario resulta ser menor que “h”, entonces tendremos que escoger una tubería de diámetro mayor. La calculamos con la siguiente ecuación:

$$h'a = \left(0,05/x\right) \cdot H \cdot h = 0,05/0,7 \cdot 10 \cdot 0,4483 = 1,36 \text{ m. c. a.}$$

Como $1,36 > 0,84$, la tubería elegida es correcta.

4º- Presión en el origen del lateral

La presión depende de las pérdidas de carga y de la pendiente del terreno. En nuestro caso como el terreno es llano, la presión en el origen se calcula:

$$P'_o = P_0 + 0,73 \cdot h' \pm \left(Hg/2\right) = 10,19 + 0,73 \cdot 0,84 = 10,80 \text{ m. c. a.}$$

- Módulo 6:

LATERAL DE RIEGO

En primer lugar vamos a calcular el lateral de riego, cuyos datos de partida son los siguientes.

- Longitud del lateral: 60 m

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 7

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN
INGENIERÍA AGRÍCOLA

- Separación entre goteros: 0,5 m
- Distancia del primer gotero al lateral: 0,5 m
- Caudal de los goteros: 2 l/hora
- Presión de trabajo de los goteros: 10 m.c.a.
- Exponente de descarga: 0,7
- Longitud equivalente de conexión del gotero: 0,2 m

1º- Caudal en el origen

Para calcular el caudal en el origen del ramal dividimos la longitud del ramal por la separación entre goteros, para saber el número de goteros, y lo multiplicamos por el caudal de cada gotero.

$$Q = l/0,5 \cdot q_e = 60/0,5 \cdot 2 = 240 \text{ l/hora}$$

2º- Pérdidas de carga del ramal de riego expresadas en longitud

Primero calculamos la longitud equivalente del ramal sumando a la longitud real la longitud equivalente de pérdida de carga de cada gotero:

$$L_f = L_{real} + L_{eq} = 60 + (0,2 \cdot 120) = 84 \text{ m}$$

Después sacamos el valor de J (pérdida de carga unitaria) expresado en m.c.a./m, que obtenemos del ábaco de tuberías sabiendo el caudal de riego y escogiendo una tubería.

Para nuestro caso, para un caudal de 0,24 m³/hora y una tubería de diámetro Ø=20 mm de polietileno de baja densidad, el valor de **J = 0,012 m.c.a./m**.

Después buscamos el valor de F (Factor de Christiansen) en la tabla teniendo en cuenta que la longitud al primer gotero desde el origen es la mitad que la del resto, que $\beta = 1,75$ y que el número de goteros es $n = 120$. Por tanto el valor de **F = 0,365**.

Con estos datos podemos calcular las pérdidas de carga del lateral de riego con la siguiente ecuación:

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 7

Código: PBM 07/14

$$h = J \cdot F \cdot Lf = 0,012 \cdot 0,365 \cdot 84 = 0,367 \text{ m. c. a.}$$

3º- Pérdida de carga admisible

Ahora calculamos la pérdida de carga admisible. Si resulta ser mayor que “h”, entonces no habrá problema con la tubería. Si por el contrario resulta ser menor que “h”, entonces tendremos que escoger una tubería de diámetro mayor. La calculamos con la siguiente ecuación:

$$h_a = \left(0,05/x \right) \cdot H = 0,05/0,7 \cdot 10 = 0,7858 \text{ m. c. a.}$$

Como $0,7858 > 0,367$, la tubería elegida es correcta.

4º- Presión en el origen del lateral

La presión depende de las pérdidas de carga y de la pendiente del terreno. En nuestro caso como el terreno es llano, la presión en el origen se calcula:

$$P_o = P_m + 0,73 \cdot h = 10 + 0,73 \cdot 0,367 = 10,26 \text{ m. c. a.}$$

TUBERÍA TERCIARIA

Ahora vamos a calcular la tubería terciara, cuyos datos de partida son los siguientes.

- Longitud: 24m
- Separación entre laterales: 0,5 m
- Distancia del primer lateral al origen: 0,5 m
- Caudal de cada lateral: 240 l/hora
- Presión de trabajo de cada lateral: 10,26 m.c.a.
- Número de laterales: 48

1º- Caudal en el origen

Para calcular el caudal en el origen multiplicamos la longitud por el número de ramales.

$$Q = 240 \cdot 48 = 11520 \text{ l/hora} \rightarrow 11,52 \text{ m}^3/\text{hora}$$

2º- Pérdidas de carga del ramal de riego expresadas en longitud

Primero calculamos la longitud equivalente de la tubería multiplicando a la longitud real por una pérdida estima en un 20 % de la longitud de la tubería por singularidades de la misma:

$$L_f = L_{real} \cdot 1,2 = 24 \cdot 1,2 = 28,8 \text{ m}$$

Después sacamos el valor de J (pérdida de carga unitaria) expresado en m.c.a./m, que obtenemos del ábaco de tuberías sabiendo el caudal de riego y escogiendo una tubería.

Para nuestro caso, para un caudal de $11,52 \text{ m}^3/\text{hora}$ y una tubería de diámetro $\varnothing = 75 \text{ mm}$ de polietileno de alta densidad, el valor de **J = 0,015 m.c.a./m**.

Después buscamos el valor de F (Factor de Christiansen) en la tabla teniendo en cuenta que la longitud al primer gotero desde el origen es la misma que la del resto, que $\beta = 1,75$ y que el número de goteros es $n = 48$. Por tanto el valor de **F = 0,375**.

Con estos datos podemos calcular las pérdidas de carga del lateral de riego con la siguiente ecuación:

$$h' = J \cdot F \cdot L_f = 0,015 \cdot 0,375 \cdot 28,8 = 0,162 \text{ m. c. a.}$$

3º- Pérdida de carga admisible

Ahora calculamos la pérdida de carga admisible. Si resulta ser mayor que “h”, entonces no habrá problema con la tubería. Si por el contrario resulta ser menor que “h”, entonces tendremos que escoger una tubería de diámetro mayor. La calculamos con la siguiente ecuación:

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 7

Código: PBM 07/14

$$h'a = \left(0,05/x\right) \cdot H \cdot h = 0,05/0,7 \cdot 10 \cdot 0,4483 = 1,36 \text{ m. c. a.}$$

Como $1,36 > 0,162$, la tubería elegida es correcta.

4º- Presión en el origen

La presión depende de las pérdidas de carga y de la pendiente del terreno. En nuestro caso como el terreno es llano, la presión en el origen se calcula:

$$P'_o = P_0 + 0,73 \cdot h' \pm \left(Hg/2\right) = 10,26 + 0,73 \cdot 0,162 = 10,37 \text{ m. c. a.}$$

TUBERÍA SECUNDARIA DEL SECTOR 3

Ahora vamos a calcular la tubería secundaria, cuyos datos de partida son los siguientes.

- Longitud: 521 m
- Caudal del Módulo 1: 26400 l/hora
- Caudal de los Módulos 2, 3, 4 y 5: 207360 l/hora
- Caudal del Módulo 6: 26400 l/hora
- Presión de trabajo máxima de la tubería terciaria: 10,26 m.c.a.
- Número de módulos: 6

1º- Caudal en el origen

Para calcular el caudal en el origen sumamos todos los caudales.

$$Q = 11520 + 207360 + 26400 = 245280 \text{ l/hora} \rightarrow 244,28 \text{ m}^3/\text{hora}$$

2º- Diámetro de la tubería

Conociendo el caudal total y fijando la velocidad $v = 2 \text{ m/s}$ se calcula el diámetro con ayuda del ábaco correspondiente.

Para un caudal de $244,28 \text{ m}^3/\text{hora}$ y una velocidad $v = 2 \text{ m/s}$ el diámetro es $\varnothing = 200 \text{ mm}$ de PVC.

3º- Pérdidas de carga en la tubería

La calculamos conociendo el valor de $J = 0,023 \text{ m.c.a./m}$, y multiplicándolo por la longitud equivalente que hayamos considerando unas pérdidas de carga del 20 % del total de la longitud:

$$L_f = L_{real} \cdot 1,2 = 521 \cdot 1,2 = 625,2 \text{ m}$$

Con estos datos calculamos las pérdidas de carga de la siguiente forma:

$$h'' = J \cdot L_f = 0,023 \cdot 625,2 = 14,38 \text{ m. c. a.}$$

4º- Presión en el origen

La presión es la suma de la presión en la tubería terciaria más las pérdidas de carga en la tubería secundaria:

$$P_s = P'_o + h'' = 10,26 + 14,38 = 24,64 \text{ m. c. a.}$$

d) PRESIÓN EN EL CABEZAL DE RIEGO

En las siguientes tablas se puede ver un resumen de presiones, caudales y diámetros de tubería de todos los sectores de riego:

SECTOR 1

Módulos 1, 2, 3, 4 y 5	SECUNDARIA	TERCIARIA	LATERAL
Q (m³/h)	224	56	0,28
Ø (mm)	200 PVC	110 Polietileno de Alta Densidad	20 Polietileno de Baja Densidad
P (m.c.a.)	15,47	11,28	10,42

SECTOR 2

Módulos 1, 2, 3, 4 y 5	SECUNDARIA	TERCIARIA	LATERAL
Q (m³/h)	230,4	57,6	0,36
Ø (mm)	200 PVC	110 Polietileno de Alta Densidad	25 Polietileno de Baja Densidad
P (m.c.a.)	15,40	11,04	10,24

SECTOR 3

Módulo 1	SECUNDARIA	TERCIARIA	LATERAL
Q (m³/h)	244,28	26,4	0,22
Ø (mm)	200 PVC	110 Polietileno de Alta Densidad	20 Polietileno de Baja Densidad
P (m.c.a.)	24,64	10,33	10,2
Módulos 2, 3, 4 y 5			
Q (m³/h)	244,28	51,84	0,32
Ø (mm)	200 PVC	110 Polietileno de Alta Densidad	25 Polietileno de Baja Densidad
P (m.c.a.)	24,64	10,80	10,19
Módulo 6			
Q (m³/h)	244,28	11,52	0,24
Ø (mm)	200 PVC	75 Polietileno de Alta Densidad	20 Polietileno de Baja Densidad
P (m.c.a.)	24,64	10,37	10,26

Teniendo en cuenta estos datos que hemos calculad anteriormente, tomaremos los datos de la tubería secundaria más desfavorable que coincide con los siguientes datos:

	SECUNDARIA
Q (m³/h)	244,28
Ø (mm)	200 PVC
P (m.c.a.)	24,64

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 7

Código: PBM 07/14

A partir de aquí calculamos la tubería principal de nuestro sistema de riego. Para el cálculo vamos a tomar como dato la mayor longitud de esta, para ponernos en el caso más desfavorable, que es de 538 m.

1º- Caudal en el origen

El caudal en el origen es el mismo que en la tubería secundaria, $244,28 \text{ m}^3/\text{h}$.

2º- Diámetro de la tubería

Conociendo el caudal total y fijando la velocidad $v = 2 \text{ m/s}$ se calcula el diámetro con ayuda del ábaco correspondiente.

Para un caudal de $244,28 \text{ m}^3/\text{hora}$ y una velocidad $v = 2 \text{ m/s}$ el diámetro es $\varnothing = 200 \text{ mm}$ de PVC.

3º- Pérdidas de carga en la tubería

La calculamos conociendo el valor de $J = 0,023 \text{ m.c.a./m}$, y multiplicándolo por la longitud equivalente que hayamos considerando unas pérdidas de carga del 20 % del total de la longitud:

$$L_f = L_{real} \cdot 1,2 = 538 \cdot 1,2 = 645,6 \text{ m}$$

Con estos datos calculamos las pérdidas de carga de la siguiente forma:

$$h'' = J \cdot L_f = 0,023 \cdot 645,6 = 14,84 \text{ m.c.a.}$$

4º- Presión en el origen

La presión es la suma de la presión en la tubería terciaria más las pérdidas de carga en la tubería secundaria:

$$P_s = P'_o + h'' = 24,64 + 14,84 = 39,48 \text{ m.c.a.}$$

Por tanto la presión en el cabezal de riego ha de ser de 4 atm.

2.2. Grupo de Bombeo

Primero vamos a calcular la potencia de la bomba conociendo el caudal máximo que es de $250 \text{ m}^3/\text{h}$, o lo que es lo mismo 70 l/s , y conociendo la presión de trabajo que son 40 m.c.a.. Para calcular la potencia lo hacemos con la siguiente fórmula:

$$P_h(kw) = \frac{Q(l/s) \cdot H(m. c. a.)}{102 \cdot \mu_b}$$

Donde:

- P_h es la presión en kw
- Q es el caudal de la bomba en l/s
- H es la presión de la bomba en m.c.a.
- μ_b es el rendimiento de la bomba en tanto por uno que en nuestro caso es 0,75

Por tanto la presión de la bomba es:

$$P_h(kw) = \frac{Q(l/s) \cdot H(m. c. a.)}{102 \cdot \mu_b} = \frac{70 \cdot 40}{102 \cdot 0,75} = 36,6 \text{ kw}$$

Como 1C.V. son 736 w. la potencia de nuestra bomba en caballos de vapor es:

$$P_h = 36.6kw \cdot \frac{1000w}{1kw} \cdot \frac{1C.V.}{736w} = 50C.V.$$

Ahora vamos a calcular el diámetro de la tubería de la acometida (la tubería que va desde la caseta de riego, hasta el río Tormes) que tiene una longitud de 260m.

1º- Caudal en el origen

El caudal en el origen es el mismo que en la tubería secundaria, $250 \text{ m}^3/\text{h}$.

2º- Diámetro de la tubería

Conociendo el caudal total y fijando la velocidad $v = 1 \text{ m/s}$ se calcula el diámetro con ayuda del ábaco correspondiente.

Para un caudal de $250 \text{ m}^3/\text{hora}$ y una velocidad $v = 1 \text{ m/s}$ el diámetro es $\varnothing = 250 \text{ mm}$ de PVC.

3º- Pérdidas de carga en la tubería

La calculamos conociendo el valor de $J = 0,0075 \text{ m.c.a./m}$, y multiplicándolo por la longitud equivalente que hayamos considerando unas pérdidas de carga del 70 % del total de la longitud:

$$L_f = L_{real} \cdot 1,7 = 260 \cdot 1,7 = 442 \text{ m}$$

Con estos datos calculamos las pérdidas de carga de la siguiente forma:

$$h' = J \cdot L_f = 0,0075 \cdot 442 = 3,32 \text{ m.c.a.}$$

Le vamos a sumar unas pérdidas de carga por desnivel del terreno de 2 m.c.a., por tanto las pérdidas de carga son:

$$h = h' + h_g = 3,32 + 2 = 5,32 \text{ m.c.a.}$$

Como $5,32 < 10 \text{ m.c.a.}$ la tubería es correcta, ya que no excede en 10 m.c.a. que es el máximo para que no se produzca el fenómeno de la cavitación.

En la actualidad la explotación consta de una bomba de 7,5 CV y un depósito acumulador de 2.000 litros, ubicados en la caseta de bombeo. Un controlador de presión hace que la bomba arranque cuando baje la presión en el calderín y para cuando éste alcanza de nuevo la presión de consigna. Hasta ahora, estos elementos han satisfecho las necesidades.

Se van a considerar, por tanto, unas necesidades de agua de 70 l/s máximos y una presión de 40 m.c.a.. Teniendo en cuenta estos valores se necesitarán dos bombas suprimiendo a la actual de la

misma potencia (50 C.V.). Una que se encargará de llenar el depósito de 2.000 l, y la otra que propulse el agua hasta el sistema de riego.

Las dos bombas ubicadas en la caseta de bombeo, trabajarán a la vez o de una en una alternativamente, para suministrar agua a la instalación de riego.

2.3. Instalación Eléctrica

2.3.1. Cálculos del Alumbrado

2.3.1.1. Alumbrado del garaje

Vamos a calcular ahora el alumbrado de la nave. En primer lugar vamos a diseñar el alumbrado de la zona del garaje de la nave. Los datos con los que partimos son los siguientes:


- Superficie del garaje: 10x20
- Altura de la nave: 50m
- Luminarias: Fluorescentes para industria del tipo cerrado
 - Potencia: 58w
 - Flujo: 50000 lm
 - E: 750 lux
 - Factor de mantenimiento: 0,6
 - Altura de la luminaria: 4,8m

1º Cálculo del índice del local

$$k = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)} = \frac{10 \cdot 20}{3,11(10 + 20)} = 2,14$$

$$h = \frac{3}{4(h' - 0,85)} = \frac{3}{4}(5 - 0,85) = 3,11m$$

Con el valor de “k” (índice del local) podemos sacar el valor del factor de utilización de la siguiente tabla tomando un factor de reflexión en el techo de 0,3 y un factor de reflexión en las paredes de 0,1, nos da un factor de utilización de $\eta=0,56$.

Tipo de aparato de alumbrado	Índice del local k	Factor de utilización (η)												
		Factor de reflexión del techo												
		0.8			0.7			0.5			0.3			0
		Factor de reflexión de las paredes												
		0.5	0.3	0.1	0.5	0.3	0.1	0.5	0.3	0.1	0.3	0.1	0	
	0.6	.39	.35	.32	.38	.34	.32	.38	.34	.31	.33	.31	.30	
	0.8	.48	.43	.40	.47	.42	.40	.46	.42	.39	.41	.38	.37	
	1.0	.53	.49	.46	.52	.48	.45	.51	.47	.45	.46	.44	.41	
	1.25	.58	.54	.51	.57	.53	.50	.55	.51	.49	.50	.48	.45	
	1.5	.62	.58	.54	.61	.57	.54	.58	.55	.52	.53	.51	.48	
	2.0	.66	.62	.59	.64	.61	.58	.61	.59	.57	.56	.55	.52	
	2.5	.68	.65	.63	.67	.64	.62	.64	.61	.60	.59	.57	.54	
	3.0	.70	.67	.65	.69	.66	.64	.65	.63	.61	.60	.59	.56	
$D_{max} = 1.0 H_m$	4.0	.72	.70	.68	.70	.69	.67	.67	.66	.64	.63	.61	.58	
f_m	.70	.75	.80											
	5.0	.73	.71	.70	.71	.70	.68	.68	.67	.66	.64	.63	.59	

H_m : altura luminaria-plano de trabajo

Estimamos un factor de mantenimiento (f_m) de 0.6 porque las luminarias no se van a limpiar.

2° Flujo total

Con todos estos datos ya podemos calcular el flujo total de las luminarias del local:

$$\Phi_T = \frac{E \cdot S}{\eta \cdot f_m} = \frac{750 \cdot 200}{0,56 \cdot 0,6} = 446428,57lm$$

3° Número de luminarias

$$N_L = \frac{\Phi_T}{n_L \cdot \Phi_L} = \frac{446428,57}{1 \cdot 50000} = 8,92 \approx 9 \text{ lámparas}$$

4° Número de luminarias a lo ancho

$$n_{ancho} = \sqrt{n_{total} \cdot \left(\frac{ancho}{largo}\right)} = \sqrt{9 \cdot \left(\frac{10}{20}\right)} = 2,12 \approx 3$$

5° Número de luminarias a lo largo

$$n_{largo} = n_{ancho} \cdot \frac{largo}{ancho} = 3 \cdot \frac{20}{10} = 3$$

2.3.1.2. Alumbrado de la oficina, aseo, vestuario y almacén

Para este alumbrado vamos a poner lámparas incandescentes de 100 w, con 500lux, un factor de mantenimiento de 0,85 (porque se van a limpiar a menudo) y una altura de las luminarias de 2,72m.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 7

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA

2.3.1.3. Alumbrado del taller

Vamos a colocar los mismos fluorescentes que para el garaje. Con una potencia de 58w, con 750lux, una altura de 4,8m y un factor de mantenimiento de 0,6.

2.3.1.4. Alumbrado de emergencia

Se van a colocar unas lámparas de emergencia de 5w de potencia encima de todas las salidas, lo que nos da un total de 5 lámparas.

2.3.2. Cálculos de la Línea General

Vamos a proceder al cálculo de la línea general. Para ello hemos dividido la instalación eléctrica en 6 líneas, que son las siguientes:

- Línea 1: Motor trifásico de la bomba de riego 1
- Línea 2: Motor trifásico de la bomba de riego 2
- Línea 3: Alumbrado del garaje
- Línea 4: Alumbrado de la oficina, aseo, vestuario y taller
- Línea 5: Tomas de potencia (enchufes)
- Línea 6: Calentador de agua
- Línea 7: Alumbrado de emergencia

Los cálculos se resumen en la siguiente tabla:

	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8
	MOTOR 1	MOTOR 2	ALUMBRADO GARAJE	ALUMBRADO OFICINA	ENCHUFES	CALENTADOR	EMERGENCIA	LÍNEA GENERAL
TENSIÓN (V)	400	400	230	230	230	230	230	
RÉGIMEN	TRIFÁSICO	TRIFÁSICO	MONOFÁSICO	MONOFÁSICO	MONOFÁSICO	MONOFÁSICO	MONOFÁSICO	
LONGITUD(m)	40	40	20	20	20	20	20	80
POTENCIA (W)	37000	37000	522	500	4000	4000	25	83047
Senj	0,6	0,6	0	0	0	0	0	0,6
Cosj	0,8	0,8	1	1	1	1	1	0,8
ÁNGULO	36,86	36,86	0	0	0	1	0	36,86
P.APARENTE(VA)	46250	46250	522	500	4000	4000	25	96396,93
P.REACTIVA(VAR)	27750	27750	0					55500
INTENSIDAD(A)	66,76	66,76	2,27	2,17	17,39	17,39	0,11	149,84
Coefficientes	1,25	1,25	1,8	1,8	1,25	2,25	1,8	
I CORREGIDA	83,45	83,45	4,09	3,91	21,74	39,13	0,20	142,2
SECCIÓN	R	35	35					
	S	35	35					
	T	35	35	1,5	1,5	1,5	1,5	70
	N	35	35	1,5	1,5	1,5	1,5	70
	TT	35	35	2,5	2,5	2,5	2,5	70
I ADMISIBLE	96	96	21	21	21	21	21	149
CAIDA DE V (%)	0,05	0,05	0,03	0,03	0,05	0,05	0,05	0,015
CDT	20	20	6,9	6,9	11,5	11,5	11,5	0
CDT producida	2,36	2,36	1,68	1,61	8,97	16,14	0,08	4,02
Æ tubo	240	240	2,5	2,5	10	10	2,5	240

2.4. Fontanería y Saneamiento

→ FONTANERÍA:

Para el abastecimiento de agua se cuenta con la red de suministro pública del municipio que ya llega hasta la parcela. Mediante una tubería de P.V.C. se lleva el agua desde la acometida, a la entrada de la finca, hasta la nave de servicio.

→ SANEAMIENTO:

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 7

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN
INGENIERÍA AGRÍCOLA

La red de evacuación de aguas residuales se ha proyectado según las disposiciones de la Norma Tecnológica: NTE - ISS: "Instalaciones de Salubridad".

Elementos que componen la red de aguas residuales:

· *Colector principal:*

Recoge todas las aguas residuales y las conduce hacia la fosa séptica. Para facilitar el saneamiento horizontal, se ha previsto que las tuberías de las distintas conexiones tengan una pendiente del 2% hacia el colector y que éste último la tenga del 1,5 % hacia el pozo de registro.

Va siempre situado debajo de la red de agua fría como mínimo a 50 cm. El colector tendrá un diámetro de 200 mm y será de PVC. Está sobredimensionado para evitar problemas de atascamientos.

· *Sumideros sifónicos:*

Llevarán una rejilla exterior de protección. Tienen unas dimensiones de 20 × 20 cm.

· *Arquetas sumideros:*

Estas arquetas vierten sus aguas a las arquetas sifónicas de la red principal.

· *Desagües:*

Se emplean para evacuar las aguas residuales producidas en los siguientes elementos: ducha, inodoro y lavabo.

Los desagües se realizan mediante una tubería de PVC de 40 mm de diámetro y las derivaciones del colector principal están formadas por tuberías de PVC con un diámetro de 150 mm.

· *Arquetas:*

Se usan como cierre hidráulico. Se colocan arquetas bajo los sumideros y en todos los cruces donde desaguan las derivaciones. Las dimensiones de las arquetas son 38 × 38 × 50 cm, construidas con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor y recibido con mortero de cemento 1/6.

3. INGENIERÍA DE LAS INFRAESTRUCTURAS

3.1. Viales internos

En la explotación existe actualmente un camino de acceso hacia la caseta de bombeo realizado en tierra apisonada. También hay un camino de acceso a las distintas hojas en las que se divide la parcela.

3.2. Vallado perimetral

Existe ya un vallado perimetral en la parcela que corresponde con la siguiente descripción; el lateral que linda con el Camino de la Aldehuela, está realizado con un zócalo de bloques de hormigón de una altura de 50 cm sobre el que se dispone una alambrada de 2 metros de altura. El resto está cercado con esta misma alambrada, aunque sin base de zócalo.

Posee una puerta de 1,80 de altura y 4 metros de ancho, realizada con tubos metálicos y zócalo de chapa lisa de 0,5 metros de altura, que da acceso a la parcela por un lateral de la misma.

ANEJO Nº 8: NORMAS DE ORGANIZACIÓN Y EXPLOTACIÓN

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. TÉCNICAS DE CULTIVO	2
2.1. Labores y operaciones sobre el cultivo.....	2
2.2. Labores periódicas del cultivo.....	3
3. OPERACIONES DE RECOLECCIÓN Y POST-RECOLECCIÓN.....	10
3.1. Recolección	10
3.2. Operaciones de post-recolección y comercialización.....	11
4. OPERACIONES DE DESINFECCIÓN.....	12
5. OPERACIONES DE MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA Y EL EQUIPAMIENTO AGRÍCOLA	12
5.1. Características.....	12
5.2. Destino de la maquinaria	12
5.3. Manejo y seguridad	12
5.4. Conservación y averías	13
5.5. Reglamentación	13

1. INTRODUCCIÓN

Al concebir y diseñar el proyecto es necesario partir de un plan u organización al que han de ajustarse las actividades productivas. Esto supone definir de forma explícita una serie de reglas o pautas sobre el manejo de la explotación, que en caso de no realizarse producirán resultados distintos de los previstos inicialmente. También se desea regular aquellos aspectos que tienen relación técnica, con la explotación, como; las características de las materias primas (semillas, abonos, herbicidas, etc.), la ejecución de las actividades productivas, las características técnicas y capacidades que son necesarias en los equipos, maquinaria e instalaciones, etc.

Estas especificaciones junto con las establecidas en los pliegos, normas, instrucciones y reglamentos oficiales vigentes, permitirán realizar un manejo y seguimiento adecuado de la explotación, obtener los rendimientos marcados, cumplir los fines para los que ha sido proyectado.

Será posible la modificación de algunas partes del mismo, que sean estimadas por el promotor.

2. TÉCNICAS DE CULTIVO

2.1. Labores y operaciones sobre el cultivo

El desarrollo de la actividad agrícola requiere la realización de diferentes labores y operaciones de cultivo. Éstas se fijaran previamente para conseguir aquellos objetivos encaminados a un adecuado desarrollo de los cultivos y a un alto rendimiento de la producción.

Una de las labores de cultivo que se llevarán a cabo en la explotación son las operaciones que tienen lugar en el semillero. Entre ellas la más importante es la siembra. A este respecto debemos cumplir con una serie de normas en cuanto al material de siembra que vamos a utilizar.

Las semillas destinadas a la obtención de las plántulas serán de las variedades recomendadas en el Anejo N° 2 y sucesivos, pudiendo tratarse de semillas híbridas (certificada de primera generación) F1 que se diferencian por una etiqueta de color azul, o también semilla autorizada, conocida internacionalmente como estándar, que se identifican con etiqueta amarilla y son producidas bajo la responsabilidad del productor.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 8

Código: PBM 07/14

Los envases deben ir cerrados con su correspondiente precinto y en la etiqueta debe figurar: el nombre de la variedad, la casa comercial que la suministra y las especificaciones técnicas de las semillas como son: su grado de pureza, porcentaje germinativo, peso de mil semillas, etc.

En las facturas ha de constar todo lo indicado en las etiquetas y deberá estar firmado por ambas partes de mutuo acuerdo. El vendedor debe garantizar que el producto reúne las características inscritas.

Otras tareas a tener en cuenta son las labores preparatorias del terreno, y finalmente, las que se realizan sobre el cultivo (trasplante, escardas, aplicación de fitosanitarios, etc.).

Todas estas técnicas están desarrolladas en el Anejo N° 5 “Ingeniería del Proceso”, donde se define cada actividad y la forma de ejecución de las mismas, aunque se deben considerar igualmente otras aclaraciones o especificaciones que se realizan a lo largo de este proyecto.

Las modificaciones que se apliquen en las labores y operaciones de cultivo deben aumentar la eficacia de las mismas sin poner en riesgo el plan productivo. También deben cumplir con los objetivos productivos que se persiguen y en consonancia con la normativa vigente.

Queda facultado el empresario de la explotación para introducir las mejoras que estime convenientes.

2.2. Labores periódicas del cultivo

Se consideran aquí las operaciones que no se realizan de forma diaria en la explotación, pero de igual importancia que el resto de las actividades.

Abonado o Fertilización Orgánica e Inorgánica:

Son aquellas sustancias naturales o artificiales que suministran a la planta los elementos nutritivos necesarios para su buen desarrollo.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 8

Código: PBM 07/14

Será necesario realizar una enmienda orgánica anualmente antes de la siembra de la lechuga. El objetivo es mantener un buen nivel de materia orgánica en el suelo, proporcionándole un soporte adecuado a las plantas y suministrándole unas buenas condiciones para un óptimo desarrollo.

Se controlará la evolución del pH en el suelo y la cantidad de N, P_2O_5 y K_2O mediante un análisis anual. Los efectos negativos de un pH inadecuado se manifiestan en una reducción de la disponibilidad de los nutrientes, haciendo que las plantas vegeten peor y originando el desarrollo de determinadas enfermedades.

En cuanto a la fertilización inorgánica se realizará mediante abonadora centrífuga en las dosis indicadas en el Anejo N° 5.

La composición y pureza de estos abonos deberá cumplir las normas dictadas en la O. M. del 10/06/70 complementarias al Real Decreto del 17/08/49, sobre Ordenación y Control de Productos Fertilizantes (B. O. E. del 20/6/70).

La riqueza de elementos nutritivos ha de ser especificada de la siguiente forma:

- Para abonos nitrogenados: indicar la proporción de nitrógeno tanto nítrico, como amoniacal.
- Para abonos fosfóricos: la proporción de P_2O_5 soluble en agua.
- Para abonos potásicos: la proporción de K_2O .

En los fertilizantes que se adquieran envasados deberá figurar en letra el porcentaje de la riqueza de cada uno de los elementos nutritivos.

En la etiqueta de los envases ha de constar, además de la riqueza en cada uno de los elementos fertilizantes, la clase y la denominación del abono, peso y dirección del fabricante o del comerciante que lo elabore o manipule. También deben figurar los detalles expuestos en el apartado anterior y en la factura se concretan: el peso total y número de la partida y la clase de envases. Como en el caso de las semillas existirá la conformidad de ambas partes.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 8

Código: PBM 07/14

Si se sospecha de fraude, y la cantidad de la partida es considerable, se tomarán tres muestras por los agentes del servicio de defensa contra fraudes para su análisis.

Se debe prestar especial atención a la mezcla de fertilizantes minerales y a la distribución del abono, que se harán bajo recomendaciones técnicas, ajustándose siempre a los criterios de incompatibilidad entre los distintos abonos a emplear.

El almacenamiento se hará de forma que conserven intactas sus propiedades y no contaminen los productos de la explotación.

Se seguirán las dosis de empleo recomendadas en el presente proyecto y si los análisis de suelos indicasen una variación en los elementos nutritivos del mismo, quedará facultado el promotor de la explotación para que, conforme su criterio y con los nuevos datos, rectifiquen las formas de abono adaptándolas a la nueva situación.

Como ya hemos indicado en otras ocasiones es preciso realizar un análisis de suelo, al menos una vez al año, para comprobar el nivel de los parámetros físicos y químicos del mismo. Si se considera conveniente, se debe realizar un análisis foliar durante el ciclo del cultivo para detectar las correcciones necesarias en previsión a la aportación de cada abono.

Tratamientos Fitosanitarios:

El calendario de los tratamientos fitosanitarios viene especificado y desarrollado en el anejo correspondiente.

Se hará también una aplicación de un herbicida total dos veces al año, alrededor de la nave y el semillero en un perímetro de aproximadamente unos dos metros, para evitar la propagación de semillas de malas hierbas.

Las normas generales en cuanto a la aplicación y manejo de productos fitosanitarios, son las siguientes:

Un manejo y aportación adecuados de estos productos, supone una reducción de los riesgos de toxicidad tanto para el personal manipulador como posteriormente para el consumidor, así como la reducción del impacto sobre la fauna y el medio ambiente y el aumento de la eficacia contra la plaga o enfermedad que se desea combatir. Para ello, es necesario seguir una serie de pautas de salud, seguridad y condiciones de trabajo, si no se especifica lo contrario:

1. La decisión de tratar y la elección del producto deben ser llevadas a cabo por personal cualificado, teniendo en cuenta los aspectos mencionados en el apartado anterior, así como cualquier otro criterio técnico que racionalice el empleo de productos fitosanitarios.

2. Normas relacionadas con la compra y transporte:

- Los productos fitosanitarios que se empleen, deberán estar envasados, precintados y etiquetados, según modelo oficial.

- No se deben comprar productos que no estén envasados o con envases deteriorados. Dicho envase debe estar precintado y debidamente etiquetado en la lengua oficial del país.

- Los envases deberán reunir las condiciones necesarias para una buena conservación del producto.

- En el envase, precinto, etiqueta o en acta aparte deberán ser consignados el número de registro, nombre del producto, composición química, pureza y otras características de interés del producto.

- Leer atentamente la etiqueta para comprobar si se adecua a nuestro problema, teniendo en cuenta las precauciones para su correcto uso.

- Comprobar la existencia de un número de registro oficial. El uso de productos no autorizados es un riesgo para todos.

- En las facturas de compra, deberán ir consignadas todas las características de la etiqueta y firmado de conformidad por ambas partes.

- El transporte debe realizarse separado de pasajeros y mercancías de consumo.

- En el caso de dudas, sobre la autenticidad de los productos fitosanitarios, se procederá al análisis de la Jefatura Agronómica Provincial, de igual manera que se indicaba para el caso de fertilizantes.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 8

Código: PBM 07/14

3.- Normas relacionadas con el almacenamiento:

- Guarde los productos en lugar seguro, seco, lejos de fuentes de calor y de la luz solar y debidamente ventilado, fuera del alcance de los niños, personas inexpertas y animales.
- No almacenar los plaguicidas con alimentos o piensos, ni fuera de su envase.
- No apilar los envases, con el fin de evitar su caída con posibles derramamientos o daños.

4.- Normas a seguir en la preparación del caldo de tratamiento:

- En primer lugar, debe comprobarse el correcto funcionamiento del equipo de aplicación.
- Leer detenidamente la etiqueta del producto, las cuales darán las instrucciones necesarias para el manejo del producto y hará constar los peligros, siendo importante elegir la dosis correcta para el tratamiento.
- Extremar las precauciones al manejar el producto concentrado, utilizando el equipo de protección adecuado (guantes de goma, mascarilla, gafas, etc.) y evitando el contacto del producto con la piel y ojos.
- La apertura de los envases al igual que la preparación del caldo debe hacerse cuidadosamente y en un lugar abierto, de espaldas al viento, con agua limpia y jabón al alcance.
- Disponer de los instrumentos de medida y vaciado necesarios (jarras, pesos, embudos, etc.), que deben ser lavados después de su utilización. Su uso debe ser exclusivo para este fin.
- Emplear agua limpia para el tratamiento.
- Calcular el volumen de caldo en función de la superficie a tratar y del estado de desarrollo del cultivo, evitando que sobre.
- En el caso de sólidos solubles, disolverlos en un cubo antes de echarlos al tanque de tratamiento y hacerlo uno por uno en el caso de mezclas. Los productos líquidos pueden echarse directamente al tanque de tratamiento cuando el nivel de agua alcance la mitad del volumen necesario.
- Las mezclas de productos estará bajo el control de un técnico experto en la materia y sólo se realizarán en caso necesario, atendiendo a la compatibilidad entre distintos productos y siempre después de asegurarse de que no suponen ningún riesgo para las personas, el cultivo y el medio ambiente.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 8

Código: PBM 07/14

- En caso de terminarse el producto debe enjuagarse bien el envase, al menos tres veces y añadir esa agua al tanque de tratamiento.

- Emplear el caldo lo antes posible (antes de que transcurra un día) para evitar la pérdida de sus propiedades.

5.- Normas para la ejecución del tratamiento:

- Los tratamientos fitosanitarios se harán en la época y forma reseñada y utilizando la dosis estrictamente indicada según se especifica en el Anejo correspondiente y en los cuadros de cultivo convenientes.

- Los tratamientos deben ser realizados por personal suficientemente capacitado, para evitar riesgos y conseguir una buena eficacia.

- Utilizar el equipo de protección adecuado.

- Asegurarse de que otras personas no realizan tareas en el lugar donde se va a realizar el tratamiento.

- No fumar, ni comer, ni beber, ni ir al servicio, durante el tratamiento sin lavarse debidamente.

- La distribución del producto debe ser uniforme en toda la superficie a tratar, ajustando la velocidad de avance y el caudal de salida por las boquillas, evitando el goteo del caldo al suelo.

- Los pulverizadores utilizados en la aplicación de los productos fitosanitarios estarán en buen estado, debiendo comprobarse periódicamente su correcto funcionamiento. En caso de obstrucción de las boquillas o filtros, sustituirlos o desatascarlos con aire o agua a presión, pero nunca deben limpiarse soplando con la boca.

- No es conveniente que una misma persona esté tratando durante mucho tiempo seguido. En caso de sentir alguna molestia, debe abandonarse inmediatamente la actividad y tomar una ducha.

- Al finalizar el tratamiento debe limpiarse cuidadosamente el equipo de aplicación; los envases vacíos deben llevarse a contenedores específicos.

- El aplicador debe tomar una ducha, lavar las ropas y el equipo de protección separadamente del resto de la ropa, cada vez que los utiliza y guardarlos en un lugar adecuado.

- En el caso de cultivos protegidos, deben dejarse transcurrir al menos 24 horas desde la aplicación antes de volver a entrar en el área tratada.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 8

Código: PBM 07/14

- El plazo de seguridad (nº de días que deben transcurrir entre el tratamiento con el producto concreto y la recolección del cultivo) se debe respetar escrupulosamente para evitar la presencia de residuos nocivos para los consumidores.

6.- Pasos a seguir en caso de intoxicación:

- Acudir a un médico, a ser posible mostrando las etiquetas del producto o indicándole los nombres del producto usados recientemente. Cualquiera de los siguientes síntomas puede deberse a una intoxicación: extremada sensibilidad, sudoración excesiva, irritación, ardor o manchas en la piel, visión borrosa, picor o ardor en los ojos, vómitos, dolor abdominal, salivación abundante, dolor de cabeza, confusión, contracciones musculares, habla balbuceante, tos, dolor en el pecho, dificultad respiratoria, etc. También debe llamarse al Instituto Nacional de Toxicología.

- Si debe atender a algún intoxicado, consiga asistencia médica o traslade al paciente al lugar más próximo donde pueda conseguirla. En caso de no ser posible el traslado urgente o en espera de la ayuda médica deben seguirse los siguientes pasos:

1- Aparte a la persona del lugar del accidente.

2- Mantenga atención a la respiración del paciente. Limpie cualquier resto de vómito o de plaguicida de la boca del intoxicado. Mantenga la mandíbula hacia delante y la cabeza hacia atrás. Efectúe en caso necesario la respiración “boca a boca”.

3- Quite las ropas contaminadas rápidamente, incluido el calzado y limpie al paciente con abundante agua. En ausencia de agua, limpie suavemente todo el cuerpo con una esponja o papel, que deberán ser destruidos inmediatamente después de su uso.

4- Coloque al paciente costado, con la cabeza más baja que el resto del cuerpo. Si el paciente está inconsciente, mantenga la mandíbula hacia delante y la cabeza inclinada hacia atrás, para asegurar y facilitar la respiración.

5- Controlar la temperatura del intoxicado, de forma que si es muy elevada y la sudoración es excesiva, debe refrescarlo, pasando una esponja con agua fría. Si tiene frío, abríguele con una manta para mantener la temperatura.

6- Nunca provoque el vómito al menos que se indique expresamente en la etiqueta.

7- Si se presentan convulsiones, coloque un separador almohadillado entre los dientes.

8- El paciente no puede fumar, ni tomar alguna bebida alcohólica. No debe suministrársele leche.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO Nº 8

Código: PBM 07/14

Después de haber sufrido una intoxicación por plaguicidas deben seguirse las siguientes recomendaciones:

- Evite cualquier posibilidad de nuevo contacto con el plaguicida.
- No entre en ningún área o campo tratado ni en sus inmediaciones, hasta que el producto esté seco o asentado.
- Evite permanecer en locales, vehículos, etc., que contengan o donde estén manipulando estos productos.
- No utilice la misma ropa u otros objetos que se había empleado durante las aplicaciones de plaguicidas, aunque antes hayan sido utilizados convenientemente.
- Seguir el tratamiento y los consejos médicos específicos dados al respecto.

Riego:

- Se comprueba y se limpia el sistema de riego antes de establecer un nuevo cultivo. Una vez extendida la red de distribución se hace circular lentamente por la red una disolución al 1- 5% de ácido nítrico, al mínimo de presión, durante 30 ó 40 min. Se tomarán las medidas de seguridad necesarias: uso de guantes de goma, gafas protectoras... En este momento se comprueba el funcionamiento de todos y cada uno de los goteros. Al final de la operación se purga todo el sistema de tuberías, se inyecta agua a presión unos minutos, abriendo los finales de cada ramal.

- Se realiza una limpieza de los filtros de arena cuando los manómetros indiquen una pérdida de carga considerable. Al menos esta operación debe realizarse una vez al mes.

- Seguimiento constante de los tensiómetros en cada una de las parcelas de riego, anotando el valor en el cuaderno de la explotación. Es importante la función de este cuaderno porque en él podemos apuntar fechas de siembra, de aplicación de fitosanitarios, abonados, etc.

- Se debe analizar, al igual que el suelo, una vez al año el agua de riego.

3. OPERACIONES DE RECOLECCIÓN Y POST-RECOLECCIÓN

3.1. Recolección

La recolección es una de las tareas más importantes dentro del conjunto de todas las labores de cultivo. Para realizar una buena recolección debe elegirse el momento más adecuado, y ese

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 8

Código: PBM 07/14

momento puede variar en función de aspectos diversos, como; la especie, a veces incluso la variedad, la proximidad o lejanía del mercado al que van destinados los productos hortícolas, etc. De manera que si una mercancía va a ser comercializada en un destino muy alejado del lugar de producción, el punto de recolección deberá adelantarse ligeramente en la medida de lo posible, para que la maduración se realice en el trayecto.

En nuestro caso, gracias a la corta distancia que existe a la capital provincial no es necesario adelantarse a la maduración. La cosecha se realizará de forma mecanizada en todos los cultivos, esperando a que las plantas lleguen a su madurez comercial.

Otras actuaciones para obtener una producción de calidad son las siguientes:

- El producto no puede recolectarse si está húmedo o hace mucho calor, se buscará el momento del día en el que se den las condiciones óptimas. Se recogerá preferentemente por la mañana o a última hora de la tarde. En las horas más frescas del día el producto está más turgente y mejor preparado para el transporte y la manipulación.

- El manejo ha de ser cuidadoso para producir el menor daño posible. En las épocas de calor se protege a los productos de la desecación.

- Ha de realizarse una preselección y retirar aquellos productos que presenten daños o anomalías.

3.2. Operaciones de post-recolección y comercialización

Durante esta fase y hasta la comercialización del producto el tiempo que transcurre debe ser lo más breve posible.

Se venderán las producciones obtenidas a los comerciantes y distribuidores de la zona, que posteriormente lo vende en el mercado directo al consumidor.

Hay que cuidar que las producciones, una vez recolectadas, se desequen, razón por la cual deberán protegerse adecuadamente, sobre todo en tiempo caluroso, con umbráculos, rociándolas con

agua o recubriéndolas con arpilleras húmedas. Y lo que hemos señalado anteriormente, es muy importante se debe acortar al máximo el tiempo que transcurre entre la recolección y el acarreo para efectuar la manipulación.

4. OPERACIONES DE DESINFECCIÓN

- Es importante la desinfección de cualquier material que se utilice en el proceso productivo para así evitar peligro y tratamientos posteriores debida a una falta de cuidado higiénico.

- Se dispone a lo largo del proceso productivo de un período de tiempo libre de actividades entre el establecimiento de los cultivos para poder realizar las limpiezas pertinentes.

- No hay que olvidar las normas de higiene y seguridad en el trabajo, tanto en la conservación de productos como en el uso de equipos de protección (mascarillas, ropa especial, etc.). Debe conocerse la legislación sobre el particular, pues existe responsabilidad civil y penal por imprudencia o negligencia en el manejo de estos productos.

5. OPERACIONES DE MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA Y EL EQUIPAMIENTO AGRÍCOLA

5.1. Características

Las características de la maquinaria y otros equipamientos están reseñadas en el Anejo N° 5. Queda facultado el capataz de la explotación para introducir variaciones en la maquinaria a emplear, en caso de que fuese necesario, intentando ajustarse a lo indicado anteriormente.

5.2. Destino de la maquinaria

No será empleada en trabajos no adecuados a sus funciones, ya que se puede reducir en gran medida su vida útil.

5.3. Manejo y seguridad

La maquinaria será utilizada por los miembros de la explotación bajo una rigurosa precaución y seguridad, para no verse implicados en accidentes que puedan poner en peligro tanto su vida como la de la maquinaria o apero.

Consejos generales de seguridad:

- Llevar un extintor de nube carbónica o polvo ABCE.
- Seguir las instrucciones de seguridad dadas por el fabricante.
- Quitar las llaves del contacto cuando el tractor no vaya a ser utilizado.
- Mantenimiento adecuado del tractor.
- Asegurarse de que el operario ha recibido una correcta formación para la realización cada tipo de trabajo.
- Mantener a los niños alejados de la maquinaria agrícola.
- Nunca llevar pasajeros, a no ser que exista un segundo asiento.

5.4. Conservación y averías

La maquinaria debido a su uso está sujeta a una serie de pérdidas de calidad y desajustes en su estructura y forma de acción, siendo precisa una actuación para corregirla por parte de los miembros de la explotación o por parte de profesionales, dependiendo del alcance de la misma.

Las piezas que lo exijan, deberán mantenerse suficientemente engrasadas. La maquinaria y partes cuidadosas que lo requieran deberán resguardarse del polvo durante el tiempo que estén sin utilizar.

Las averías producidas en la maquinaria alquilada para su utilización en la explotación, siempre que sean debidas a su propio uso y no por una utilización inadecuada, son de incumbencia de su propietario y los gastos de reparación correrán a su cargo.

Es muy importante hacer un uso correcto de la maquinaria y herramientas manuales y mantenerla siempre limpia, ya que en ocasiones son medios de propagación de malas hierbas, lo que repercute en el óptimo desarrollo de los cultivos, y posteriormente, en la calidad de los productos.

5.5. Reglamentación

Toda la maquinaria existente en la explotación, estará legalmente registrada y sometida a los diferentes controles que por norma deben realizarse durante el tiempo que estén en funcionamiento.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 8

Código: PBM 07/14

ANEJO Nº 9: PLAN DE OBRA

ÍNDICE

1.	FASES GENERALES DE EJECUCIÓN	2
2.	ACTIVIDADES DE EJECUCIÓN Y TEMPORALIZACIÓN.....	3
2.1.	Plazo de Ejecución de las Obras.....	3
2.2.	Descripción de las Fases de Ejecución	3
2.3.	Duración de cada Fase.....	6
3.	PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO.....	8

1. FASES GENERALES DE EJECUCIÓN

Este Anejo tiene por objeto determinar el equipo material y humano necesario para la ejecución de las obras y enumerar y describir cada una de las fases necesarias para su desarrollo.

Así mismo trataremos de establecer los tiempos que ocuparán cada una de las actividades y su programación, de manera que puedan llevarse a cabo tareas simultáneas con objeto de abreviar la duración total y aprovechar al máximo los equipos de obra previstos.

Se procederá a dividir el plan de obra en actividades que se diferencian por la asignación de un equipo especializado (de máquinas y hombres) y que mientras se dedican a dicha labor no pueden desarrollar ninguna otra. Las actividades se organizan en grupos homogéneos.

Las principales construcciones que son necesarias realizar son las siguientes:

- Construcción de la nave de servicio.
- Construcción de los semilleros.
- Instalación del sistema de riego.

A continuación se enumeran las fases generales para la ejecución de las obras anteriormente mencionadas:

1. Desbroce y limpieza del terreno.
2. Movimiento de tierras.
3. Cimentaciones de la nave y del semillero.
4. Instalación de las conducciones de la nave.
5. Estructura metálica de la nave.
6. Cubierta de la nave.
7. Realización de la solera de la nave.
8. Labores de albañilería.
9. Labores de carpintería.
10. Montaje del cabezal de riego.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 9

Código: PBM 07/14

11. Instalación de las conducciones generales del sistema de riego.
12. Instalación del sistema eléctrico de la nave.
13. Remates.
14. Adquisición de materias primas, materiales y maquinaria, necesarias para el ciclo productivo.
15. Labores preparatorias del terreno destinado al cultivo.

2. ACTIVIDADES DE EJECUCIÓN Y TEMPORALIZACIÓN

2.1. Plazo de Ejecución de las Obras

A petición del promotor las obras para la proyección de la explotación deben concluir antes de la finalización de este año vigente, para comenzar con el ciclo productivo a principios del 2015. Para cumplir con esta condicionalidad estimamos los siguientes plazos:

- Fecha de inicio de las obras: 4-Agosto-2014.
- Se consideran días laborables: lunes, martes, miércoles, jueves, viernes.
- Días no laborables: sábados, domingos y festivos.
- Duración aproximada de las obras: alrededor de un mes.
- Fecha fin de obras: mediados de Octubre del 2014.

A fin de evitar que el desarrollo de las obras se interrumpa o se vea ralentizado, antes del comienzo de las mismas se procederá a la formalización de los correspondientes permisos y licencias necesarios para la ejecución del proyecto.

2.2. Descripción de las Fases de Ejecución

La asignación de tiempos necesarios para cada actividad se hace en días naturales.

► *Capítulo I: Desbroce y limpieza del terreno*

- Desbroce y limpieza de la cubierta vegetal.

► *Capítulo II: Movimiento de tierras*

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 9

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN
INGENIERÍA AGRÍCOLA

- Explanación general de la superficie donde se construirán la nave y el semillero.
- Trazado de las líneas de la nave y marcado de los pozos de las zapatas.
- Excavación mecánica de los pozos para las zapatas y arquetas y de las zanjas para las tuberías de riego. Alisado y apisonado del lecho de la zanja.

► **Capítulo III: Cimentaciones**

- Cimentaciones de nave.
- Cimentaciones del semillero.

► **Capítulo IV: Estructura metálica de la nave**

- Colocación de pórticos metálicos.
- Colocación de correas.

► **Capítulo V: Albañilería y fábricas**

- Cerramiento exterior de la nave de servicios, con placas de hormigón armado prefabricado.
- Cerramiento interior de la zona de oficina, taller y aseo.
- Enfoscado exterior e interior y realización del falso techo del taller, aseo y oficina.
- Colocación de murete exterior del semillero, con bloque de hormigón hueco, cogido con mortero de cemento.

► **Capítulo VI: Cubierta de la nave**

- Colocación de placa tipo sándwich en la cubierta de la nave.
- Colocación de canalones.
- Instalación de canalones y bajantes.

► Capítulo VII: Instalación de las conducciones de fontanería y saneamiento de la nave de servicio

- Instalación de las conducciones de fontanería e instalación del calentador eléctrico.
- Instalación de arqueta para la tubería de saneamiento.
- Instalación de conducción de saneamiento hasta desagüe.

► Capítulo VIII: Solera de la nave de servicio

- Extendido de encachado de piedra y grava en la nave.
- Extendido de solera de hormigón.

► Capítulo IX: Carpintería y Cerrajería

- Colocación puerta metálicas exterior en nave.
- Colocación ventanas en nave.
- Colocación puertas de oficina, aseo y taller.

► Capítulo X: Montaje del cabezal e Instalación de las conducciones del sistema de riego

- Instalación de los elementos del cabezal de riego.
- Montaje programador de riego.
- Colocación tuberías principal y secundaria.
- Finalizar relleno de la zanja y compactación.
- Construcción arquetas de riego.
- Instalación valvulería.

► Capítulo XI: Instalación eléctrica

- Colocación luminarias interiores de la nave.
- Instalación aparatos eléctricos: enchufes interruptores.
- Instalación farolas exteriores.

- Instalación cables eléctricos, interiores a tubo aislante.
- Instalación caja protección, contador cuadros de distribución.

► **Capítulo XII: Acabados varios**

- Colocación del extintor de polvo, botiquín de primeros auxilios.
- Colocación del mobiliario de oficina y taller.

2.3. Duración de cada Fase

► **Desbroce y limpieza del terreno**

- Desbroce y limpieza de la cubierta vegetal. Duración: 1 día.

► **Movimiento de tierras**

▪ Explanación general de la superficie donde se construirá la nave y el semillero. Duración: 1 día.

▪ Trazado de las líneas de la nave y semillero y marcado de los pozos de las zapatas de estos. Duración: 4 horas.

▪ Excavación mecánica de los pozos para las zapatas y arquetas y de las zanjas para las tuberías de riego. Alisado y apisonado del lecho de la zanja. Duración: 5 días.

► **Cimentaciones**

- Cimentaciones de nave. Duración: 3 días.
- Cimentaciones del semillero. Duración: 1 día.

Estas labores se pueden realizar simultáneamente, por tanto se le asigna el apartado de cimentaciones de nave y semillero una duración probable de 4 días.

► Construcción de la Nave

Se puede realizar a la vez que la construcción de la nave y el semillero. Suponemos un tiempo total de 28 días.

► Montaje del cabezal de riego

Se estima una duración de 5 días.

► Instalación de conducción de riego, instalación eléctrica de la nave y casta de riego y los acabados finales que se han de realizar a la nave

Todas estas labores son ejecutables a la vez. La duración de cada una de ellas es de 7 días laborables.

Por tanto, la duración final de la fase es de 46 días laborables, comenzando el 4 de Agosto del 2014 y finalizando el 6 de Octubre del 2014.

Como ya se ha indicado, existen fases de la obra que se pueden ejecutar simultáneamente, por ello es necesario un número máximo de 10 trabajadores empleados a la vez, no durante toda la ejecución de la obra.

Recordamos que el tiempo estimado en realizar una actividad es aproximado, ya que la realización de la obra depende de muchos factores impredecibles entre ellos se pueden destacar:

- Clima
- Nº operarios que realicen la actividad, ya que estos dependen del contratista
- Tardanza en obtener los permisos pertinentes.

3. PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO

En lo que se refiere a la puesta en marcha del proyecto, el objetivo de la explotación es lograr la mayor cantidad y calidad del producto posible, al mínimo coste y con una gestión técnico – económica óptima.

✓ ***Gestión técnica del proyecto:***

- Planificar adecuadamente la explotación, estableciendo unos objetivos de producción basados en la demanda del mercado. Hay que producir lo que se vende y al mejor precio.
- Utilizar lo mejor posible los factores de producción: tierra, trabajo y capital.
- Llevar a cabo un control y seguimiento continuado de todos los procesos productivos que constituyen la actividad hortícola.
- Tomar decisiones técnicas en función de los rendimientos obtenidos.

✓ ***Gestión económica del proyecto:***

- Analizar exhaustivamente el mercado de los productos que va a generar la explotación a nivel local y regional, estudiando la evolución de los precios.
- Optimizar la adquisición de los factores externos de la explotación.
- Conocer el entorno de la explotación, de sus aspectos legales, fiscales y sociales que pueden incidir sobre el rendimiento económico.
- Llevar una contabilidad detallada de todos los procesos productivos.

Ambas gestiones, tanto la técnica como la económica, deben ir unidas y ser complementarias. La gestión técnica influye decisivamente sobre los ingresos de la explotación y la económica es una herramienta útil para modificar, corregir y dinamizar a la gestión técnica según los resultados económicos obtenidos.

Así, la gestión global de la explotación tiene el objetivo de optimizar los procesos productivos dirigidos hacia el mercado, mejorar las canales de comercialización y buscar la optimización de la relación precio de venta, costes de producción y calidad del producto.

El Alumno:

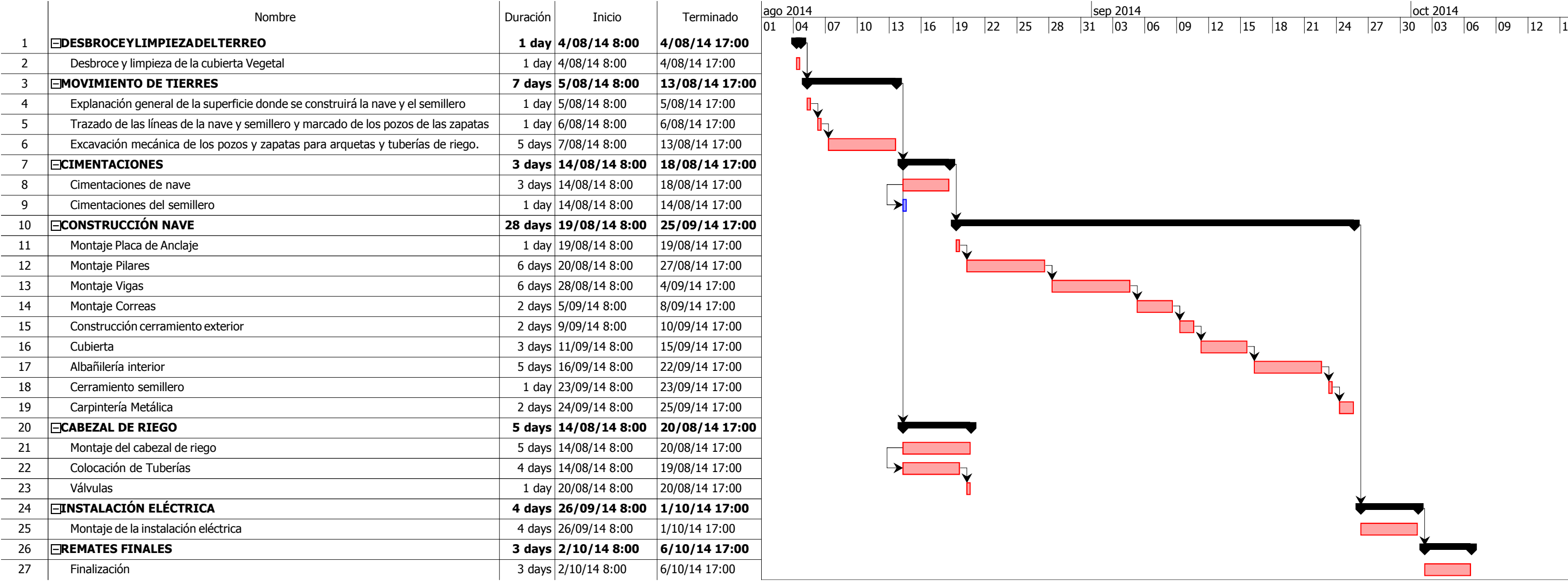
Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 9

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN
INGENIERÍA AGRÍCOLA

Las operaciones para la puesta en marcha del proyecto se realizarán una vez formalizados todos los permisos oficiales junto con los sistemas y equipos necesarios para su explotación.



ANEJO Nº 10: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1. Cuadro de precios elementales.....	2
1.1. Mano de obra.....	2
1.2. Materiales.....	3
1.3. Maquinaria.....	4
2. Cuadro de descompuestos.....	5
3. Cuadro de precios auxiliares.....	18

LISTADO DE MANO DE OBRA VALORADO (Pres)

Explotación Hortícola Ext. 10 ha Cabrerizos/Salamanca

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
MOOC.5a	158,400	H	Oficial 1ª construcción	13,34	2.113,06
MOOC.5d	289,051	H	Oficial 1ª construcción g/270	16,00	4.624,81
MOOC.9a	126,900	H	Ayudante construcción	12,88	1.634,47
MOOC11a	39,360	H	Peón especializado construcción	12,48	491,21
MOOC13a	363,304	H	Peón ordinario construcción	12,35	4.486,80
MOOE.5a	38,700	H	Oficial 1ª electricidad	13,84	535,61
MOOE.7a	28,000	H	Oficial 2ª electricidad	13,44	376,32
MOOE11a	8,950	H	Peón especialista electricidad	12,69	113,58
MOOM.5d	2,129	H	Oficial 1ª metal g/45000	11,94	25,43
MOOM.9a	0,639	H	Ayudante metal	9,02	5,76
Grupo MOO.....					14.407,04
TOTAL					14.407,04

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

Explotación Hortícola Ext. 10 ha Cabrerizos/Salamanca

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
P01	1.083,300 m²	Plástico transparente polietileno de baja densidad	1,70	1.841,61
			Grupo P01.....	1.841,61
P02	260,000 m	Tubería PVC 250	3,00	780,00
			Grupo P02.....	780,00
P03	1.660,000 m	Tubería PVC 200	2,90	4.814,00
			Grupo P03.....	4.814,00
P04	1.150,000 m	Tub. Poliet. Alta densidad 110	2,20	2.530,00
			Grupo P04.....	2.530,00
P05	173.120,000 m	Tubería Poliet. Baja Densid. diámetro 25 mm portagoteros	0,90	155.808,00
			Grupo P05.....	155.808,00
SBAA.1a	1,975 M3	Agua	0,36	0,71
SBAC.5ccaa	1,015 T	Cem. EN 197-1 CEM II/A-P 32,5R a Granel	60,70	61,62
SBAC.5ccab	1,209 T	Cem. EN 197-1 CEM II/A-P 32,5R en Sacos	67,31	81,36
			Grupo SBA	143,70
SBPH.1abc	67,694 M3	Horm.prepa. H-20,Tmax=18mm,C/B	95,37	6.455,98
SBPH.1bbb	161,784 M3	Horm.prepa. H-25,Tmax=18mm,C/P	98,09	15.869,39
			Grupo SBP.....	22.325,37
SBRA45a	7,658 M3	Arena de río lavada	11,14	85,31
			Grupo SBR	85,31
SCTA.5a	258,300 M2	Panel ac.prelacado+aislante e=30	25,48	6.581,48
SCTA55ae	701,100 M	Tornillo roscante-zinc,6,3x55	0,03	21,03
			Grupo SCT.....	6.602,52
SEAA.1ad	114,988 Kg	Acero corru B-400S ø12	0,63	72,44
SEAA.2a	389,160 Kg	Acero corrugado B-400S	0,64	249,06
SEAA13aa	1,065 Kg	Alambre para atar ø=1,3 mm	1,97	2,10
			Grupo SEA.....	323,60
SFFB.1d	2.199,600 Ud	Bloque H. hue.ordi. 40x20x20 cm.	0,53	1.165,79
SFFC45a	2.496,200 Ud	Ladrillo h. machetón 24X12X7 cm.	0,06	149,77
			Grupo SFF	1.315,56
SIEC.1b	4,000 M	Tubo PVC flex corrug Ø 13 mm	0,04	0,16
SIEC.3a	35,000 M	Tubo flex 2 capa PVC Ø 11 mm	0,10	3,50
SIEC.7f	100,000 M	Tubo liso reforz abocard Ø 29 mm	0,61	61,00
SIEC.7g	40,000 M	Tubo liso reforz abocard Ø 36 mm	0,87	34,80
SIEC39aaa	113,000 M	Conduc uni Cu rig 700V 1.5mm²	0,13	14,69
SIEC43ab	100,000 M	Conduct trip Cu rig 3x16/10 mm²	4,78	478,00
SIEC43ad	40,000 M	Conduct trip Cu rig 3x35/16 mm²	9,96	398,40
SIEM19aaa	1,050 Ud	Caja estanc. vacía SIMON 1 - 1 mód. IP-40.	2,60	2,73
SIEM73aa	7,000 Ud	Base de enchufe 10 A. empotrada	1,88	13,16
			Grupo SIE.....	1.006,44
SIIA15aaa	4,000 Ud	Lum inca Autónoma 1x1,77w	32,06	128,24
SIIL.7baa	5,000 Ud	Tubo fluoresc Ø38mm bl cálid 18W	6,73	33,65
SIIL.7bac	22,000 Ud	Tubo fluoresc Ø38mm bl cálid 58W	9,20	202,40
SIIL51f	11,000 Ud	Luminaria estanc policarb 2x58 W	64,31	707,41
SIIL55aaa	5,000 Ud	Lumin adosab inductiva 1x18W	43,87	219,35
			Grupo SII.....	1.291,05
SLTV.5a	990,000 M2	Lamina polietileno e 5mm	2,67	2.643,30
			Grupo SLT	2.643,30
			TOTAL	201.510,45

LISTADO DE MAQUINARIA VALORADO (Pres)

Explotación Hortícola Ext. 10 ha Cabrerizos/Salamanca

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
MAMA.1a	6,492	H	Pala cargadora sobre ruedas	48,80	316,81
MAMA.2c	80,625	H	Retroexcavadora s/cadenas 144 CV	36,06	2.907,34
MAMA.7a	102,733	H	Camión dumper 3 ejes 14 m3	39,00	4.006,59
MAMA19a	3,589	H	Hormigonera con motor eléctrico	1,20	4,31
Grupo MAM					7.235,04
TOTAL					7.235,04

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Explotación Hortícola Ext. 10 ha Cabrerizos/Salamanca

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS						
01.01		M2	Desbr y limp terreno med mecán			
			Desbroce y limpieza de terreno, realizado por medios mecánicos. Incluso carga sobre camión (no incluye transporte a vertedero).			
MOOC13a	0,006	H	Peón ordinario construcción	12,35	0,07	
MAMA.1a	0,006	H	Pala cargadora sobre ruedas	48,80	0,29	
MAMA.7a	0,006	H	Camión dumper 3 ejes 14 m3	39,00	0,23	
%0200	2,000		Medios auxiliares	0,60	0,01	
Suma la partida.....						0,60
Costes indirectos.....						6,00% 0,04
TOTAL PARTIDA						0,64
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						
01.02		M3	Transporte tierra de 5 a 10 km			
			Transporte a vertedero de tierras procedentes de la excavación, realizado con camión tipo dumper, a una distancia de 5 a 10 km.			
MAMA.7a	0,040	H	Camión dumper 3 ejes 14 m3	39,00	1,56	
%0200	2,000		Medios auxiliares	1,60	0,03	
Suma la partida.....						1,59
Costes indirectos.....						6,00% 0,10
TOTAL PARTIDA						1,69
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						
01.03		M3	Exc zan T suelto retro H < 1,5			
			Excavación en zanjas, en terreno suelto, realizado con retroexcavadora, para una profundidad menor o igual de 1,5 m. Incluso carga sobre camión (no incluye transporte a vertedero) y parte proporcional de medios auxiliares para la realización de los trabajos. Medido en volumen teórico del mismo.			
MAMA.2c	0,060	H	Retroexcavadora s/cadenas 144 CV	36,06	2,16	
MAMA.7a	0,060	H	Camión dumper 3 ejes 14 m3	39,00	2,34	
MOOC13a	0,060	H	Peón ordinario construcción	12,35	0,74	
%0200	2,000		Medios auxiliares	5,20	0,10	
Suma la partida.....						5,34
Costes indirectos.....						6,00% 0,32
TOTAL PARTIDA						5,66
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
01.04		M3	Exc poz T suelto retro H < 1,5			
			Excavación en pozos, en terreno suelto, realizado con retroexcavadora, para una profundidad menor o igual de 1,5 m. Incluso carga sobre camión (no incluye transporte a vertedero) y parte proporcional de medios auxiliares para la realización de los trabajos. Medido en volumen teórico del mismo.			
MAMA.2c	0,070	H	Retroexcavadora s/cadenas 144 CV	36,06	2,52	
MAMA.7a	0,070	H	Camión dumper 3 ejes 14 m3	39,00	2,73	
MOOC13a	0,070	H	Peón ordinario construcción	12,35	0,86	
%0200	2,000		Medios auxiliares	6,10	0,12	
Suma la partida.....						6,23
Costes indirectos.....						6,00% 0,37
TOTAL PARTIDA						6,60
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Explotación Hortícola Ext. 10 ha Cabrerizos/Salamanca

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 02 CIMENTACIÓN					
02.01	M3	Hormigón limp zapata vert direc			
		Hormigón en masa de 20 N/mm² de resistencia característica, cemento EN 197-1 CEM II/A-P 32,5 R, árido rodado, tamaño máximo 38 mm, consistencia blanda, elaborado en central, vertido y colocación en obra directamente del camión, en limpieza y nivelado de fondos de zapata. Medición según dimensión de documentación gráfica. Según EHE-08 y CTE-SE-C.			
SBPH.1abc	1,100 M3	Horm.prepa. H-20,Tmax=18mm,C/B	95,37	104,91	
MOOC13a	0,700 H	Peón ordinario construcción	12,35	8,65	
%0200	2,000	Medios auxiliares	113,60	2,27	
Suma la partida.....					115,83
Costes indirectos.....					6,00% 6,95
TOTAL PARTIDA.....					122,78

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIDOS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

02.02	M3	Horm limp viga arrios vert direc			
		Hormigón en masa de 20 N/mm² de resistencia característica, cemento EN 197-1 CEM II/A-P 32,5 R, árido rodado, tamaño máximo 38 mm, consistencia blanda, elaborado en central, vertido y colocación en obra directamente del camión, en limpieza y nivelado de fondos de vigas de arriostamiento. Medición según dimensión de documentación gráfica. Según EHE-08 y CTE-SE-C.			
SBPH.1abc	1,100 M3	Horm.prepa. H-20,Tmax=18mm,C/B	95,37	104,91	
MOOC13a	0,500 H	Peón ordinario construcción	12,35	6,18	
%0200	2,000	Medios auxiliares	111,10	2,22	
Suma la partida.....					113,31
Costes indirectos.....					6,00% 6,80
TOTAL PARTIDA.....					120,11

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTE EUROS con ONCE CÉNTIMOS

02.03	M2	Solera hormigón H-25 e=15 cm.			
		Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón H-25 N/mm². Tmáx.18 mm., elaborado en central, i/vertido, colocación de lamina de polietileno, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE-08 y CTE-SE-C.			
SBPH.1bbb	0,160 M3	Horm.prepa. H-25,Tmax=18mm,C/P	98,09	15,69	
SLTV.5a	1,000 M2	Lamina polietileno e 5mm	2,67	2,67	
MOOC.5a	0,160 H	Oficial 1ª construcción	13,34	2,13	
MOOC13a	0,160 H	Peón ordinario construcción	12,35	1,98	
%0200	2,000	Medios auxiliares	22,50	0,45	
Suma la partida.....					22,92
Costes indirectos.....					6,00% 1,38
TOTAL PARTIDA.....					24,30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

02.04	Kg	Acero corrug B-400SØ=12			
		Acero corrugado B-400S en zapata, de diámetro 12 mm, ferrallado y montado según detalle de documentación gráfica, incluso parte proporcional de recortes, despuntes y exceso de laminación. Medición teórica según despiece en planos. Según EHE-08.			
SEAA.1ad	1,080 Kg	Acero corru B-400S ø12	0,63	0,68	
SEAA13aa	0,010 Kg	Alambre para atar ø=1,3 mm	1,97	0,02	
MOOM.5d	0,020 H	Oficial 1ª metal g/45000	11,94	0,24	
MOOC.5d	0,006 H	Oficial 1ª construcción g/270	16,00	0,10	
MOOM.9a	0,006 H	Ayudante metal	9,02	0,05	
%0200	2,000	Medios auxiliares	1,10	0,02	
Suma la partida.....					1,11
Costes indirectos.....					6,00% 0,07
TOTAL PARTIDA.....					1,18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Explotación Hortícola Ext. 10 ha Cabrerizos/Salamanca

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 03 ESTRUCTURA					
03.01	Kg	Acero perfil lam.cal.HEB 200 mm. Acero S-275 JR perfil laminado en caliente HEB 200 mm., peso 61.3 Kg/m, según UNE-EN 10025.			
		Sin descomposición			
		Costes indirectos.....	6,00%		0,03
		TOTAL PARTIDA.....			0,53
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS					
03.02	Kg	Acero perfil lam.cal.IPE 270 mm. Acero S-275 JR perfil laminado en caliente IPE 270 mm., peso 36.1 Kg/m, según UNE-EN 10025.			
		Sin descomposición			
		Costes indirectos.....	6,00%		0,03
		TOTAL PARTIDA.....			0,55
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
03.03	kg	Acero Conformado perfil z 250x4.0 Acero S-235 JR perfil conformado en caliente perfil z 250x4.0			
		Sin descomposición			
		Costes indirectos.....	6,00%		0,06
		TOTAL PARTIDA.....			1,06
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SEIS CÉNTIMOS					
03.04	kg	Acero conformado perfil z 275x4.0 Acero S-235 JR perfil conformado en caliente perfil z 275x4.0			
		Sin descomposición			
		Costes indirectos.....	6,00%		0,06
		TOTAL PARTIDA.....			1,06
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SEIS CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Explotación Hortícola Ext. 10 ha Cabrerizos/Salamanca

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	-------------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 04 CERRAMIENTOS

04.01 M2 Fab bloq horm huec ord 40x20x20 cm.

Fábrica realizada con bloque hormigón hueco ordinario de color gris, de dimensiones 40x20x20 cm., recibido con mortero de cemento M-5 elaborado con cemento EN-197-1 CEM II/A-P 32,5 R y arena de río en una dosificación, rellenos de hormigón H-25, consistencia plástica, tamaño máximo de árido 18 mm. y armaduras con acero B-400S, incluso parte proporcional de roturas, mermas, pérdidas, replanteo, nivelación y aplomado, medido deduciendo huecos superiores a 1 m², según especificaciones de proyecto.

SFFB.1d	13,000 Ud	Bloque H. hue.ordi. 40x20x20 cm.	0,53	6,89	
SBPH.1bbb	0,020 M3	Horm.prepa. H-25, Tmax=18mm, C/P	98,09	1,96	
ABPM.1fa	0,024 M3	Mort.CEM II/A-P-32,5 R M-5 (M-1:6) grn	52,82	1,27	
SEAA.2a	2,300 Kg	Acero corrugado B-400S	0,64	1,47	
MOOC.5d	0,750 H	Oficial 1ª construcción g/270	16,00	12,00	
MOOC.9a	0,750 H	Ayudante construcción	12,88	9,66	
%0200	2,000	Medios auxiliares	33,30	0,67	

Suma la partida..... 33,92

Costes indirectos..... 6,00% 2,04

TOTAL PARTIDA..... 35,96

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

04.02 M2 Chapa nervada prelac 23mm/e=0,5

Chapa nervada de acero prelacado de 0,5 mm. de espesor y 23 mm. de altura de cresta, según en 10327:2004 y UNE-EN 10169-1:2005.

Sin descomposición

Costes indirectos..... 6,00% 0,40

TOTAL PARTIDA..... 7,12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con DOCE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Explotación Hortícola Ext. 10 ha Cabrerizos/Salamanca

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 05 CUBIERTA					
05.01	M2	Cobert panel prelac+aisl e=30mm			
		Cobertura con panel de 30mm. de espesor, formado por dos placas de acero prelacado de 0,5mm. de espesor y un aislamiento intermedio de espuma de poliuretano, sujeto a las correas mediante tornillos autorroscantes y con una separación entre correas de 1,40 m., incluso parte proporcional de elementos de seguridad y estanqueidad, totalmente instalado. Medido en verdadera magnitud.			
SCTA.5a	1,050 M2	Panel ac.prelacado+aislante e=30	25,48	26,75	
SCTA55ae	2,850 M	Tornillo roscante-zinc,6,3x55	0,03	0,09	
MOOC.5d	0,160 H	Oficial 1ª construcción g/270	16,00	2,56	
MOOC11a	0,160 H	Peón especializado construcción	12,48	2,00	
%0200	2,000	Medios auxiliares	31,40	0,63	
Suma la partida.....					32,03
Costes indirectos.....					6,00% 1,92
TOTAL PARTIDA.....					33,95

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

05.02	M	Perfil U policar.p/plac.e=4 y 6			
		Perfil tipo U de policarbonato para placas de policarbonato celular de 4 y 6 mm. de espesor. Suministrado en barras de 6,00 m.			
			Sin descomposición		
			Costes indirectos.....	6,00%	0,08
			TOTAL PARTIDA.....		
			1,43		

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

05.03	m²	Plástico transparente de Polietileno de Baja densidad			
P01	1,000 m²	Plástico transparente polietileno de baja densidad	1,70	1,70	
Suma la partida.....					1,70
Costes indirectos.....					6,00% 0,10
TOTAL PARTIDA.....					1,80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Explotación Hortícola Ext. 10 ha Cabrerizos/Salamanca

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	-------------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 06 CARPINTERÍA METÁLICA

06.01	Ud	Puerta osc-par 220x220 cm S KL-52 an nat Puerta en la Serie KL-52 de Sistemas KL-Metales Extruidos, de dimensiones 220x220 cm., compuesta por una apertura oscilo-paralela, realizada con perfiles de aluminio de primera fusión extrusionado, aleación 6063 T5, acabado en anodizado natural de 15 micras de espesor. Sección de marco de 45 mm. y sección de hoja de 55 mm. Homologada Clase 4, Clase 8A, Clase C5. Con juntas de estanqueidad interior, central y de acristalamiento, en EPDM, preparado para acristalamiento doble aislante. Cámara europea para el herraje, el cual será el que se ofrece como homologado y probado por nuestro departamento técnico. Alineación exterior de marco y hoja. Tanto la mecanización como el ensamble de perfiles cumplirán con los criterios establecidos en el diseño de los sistemas KL (escuadras, salidas de aguas, sellado de ingletes, topes, etc...).			
			Sin descomposición		
		Costes indirectos.....	6,00%		36,01
		TOTAL PARTIDA			636,20

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

06.02	M	Perfil hoja prta lacado blanco Perfil de hoja de puerta con apertura interior, de dimensiones 40x93,9 mm., espesor medio 1,4 mm., de aluminio lacado blanco.			
			Sin descomposición		
		Costes indirectos.....	6,00%		0,33
		TOTAL PARTIDA			5,86

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

06.03	Ud	Vent crra A-1 1,5x1,2 nat c/guía Ventana corredera de 1,5x1,2 m. de dimensión total, con guías de persiana incorporadas, realizada con perfiles de aluminio anodizado de 15 micras, con sello de calidad Ewaa-Euras, color natural, provista de patillas de anclaje, clase A-1, normal, según norma UNE 12207:2000, deslizamiento mediante rodillos de nylon con rodamiento a bolas, reguladores de rilsan o similar, cierres de seguridad embutidos de accionamiento automático con uñero en hoja secundaria exterior y pestillo de cierre y maneta en hojas y barrera de felpudo, para recibir acristalamiento máximo de 8 mm., mediante junta de PVC.			
			Sin descomposición		
		Costes indirectos.....	6,00%		3,81
		TOTAL PARTIDA			67,39

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Explotación Hortícola Ext. 10 ha Cabrerizos/Salamanca

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 07 FONTANERÍA Y SANEAMIENTO						
07.01	M		Tub.pol.b. dend.ø75 e 4,5,PN-4 Tubería de polietileno de baja densidad de diámetro 75 mm., espesor 4,5 mm., PN-4.			
			Sin descomposición			
			Costes indirectos.....	6,00%		0,23
			TOTAL PARTIDA.....			4,08
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con OCHO CÉNTIMOS						
07.02	Ud		Equipo de ducha completo Equipo de ducha completo formado por maneral, soporte alto orientable y manguito flexible metálico de 1,75 m.			
			Sin descomposición			
			Costes indirectos.....	6,00%		1,94
			TOTAL PARTIDA.....			34,27
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS						
07.03	Ud		Grifo bimando p/lavabo, stand Grifo bimando completo para lavabo, clase estándar.			
			Sin descomposición			
			Costes indirectos.....	6,00%		2,12
			TOTAL PARTIDA.....			37,42
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS						
07.04	Ud		Llave paso macho latón, 2 Llave paso macho cónico, de latón, diámetro 2.			
			Sin descomposición			
			Costes indirectos.....	6,00%		1,40
			TOTAL PARTIDA.....			24,77
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS						
07.05	Ud		Lavamanos ROCA mod.IBIS Lavamanos de porcelana vitrificada ROCA, modelo IBIS, color blanco, de dimensiones 44x31 cm.			
			Sin descomposición			
			Costes indirectos.....	6,00%		0,74
			TOTAL PARTIDA.....			13,09
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS						
07.06	Ud		Acometida agua red gen. 50<Ø<250 Acometida de agua a la red general de 50<Ø<250 mm., compuesto por collar y racor de fundición, tubo de fibrocemento, pieza en T y elementos auxiliares de fundición, válvula compuerta y racores.			
			Sin descomposición			
			Costes indirectos.....	6,00%		17,25
			TOTAL PARTIDA.....			304,83
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUATRO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS						
07.07	Ud		Termo electr. vertical 100 l. Termo eléctrico vertical, para producción de agua caliente sanitaria, con una capacidad de 100 litros y potencia 1200 W., tensión 220 V., equipado con termostato de regulación exterior.			
			Sin descomposición			
			Costes indirectos.....	6,00%		12,44
			TOTAL PARTIDA.....			219,79
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						
07.08	M		Tubo PVC Ø 200 mm. p/ag. resid Tubo PVC, de diámetro 200 mm., para aguas residuales.			
			Sin descomposición			
			Costes indirectos.....	6,00%		0,56
			TOTAL PARTIDA.....			9,95
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Explotación Hortícola Ext. 10 ha Cabrerizos/Salamanca

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
07.09	Ud	Inodoro GALA mod.DIANA Inodoro de porcelana vitrificada J.DELAFON, modelo DIANA, para tanque bajo, color blanco, salida vertical-horizontal, con elemento de fijación.			
			Sin descomposición		
		Costes indirectos.....	6,00%		2,04
		TOTAL PARTIDA			36,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS

07.10	Ud	P. ducha porc. ROCA 60x60 Plato de ducha de porcelana vitrificada JACOB DELAFON, modelo ONTARIO, de dimensiones 60x60 cm., color blanco.			
			Sin descomposición		
		Costes indirectos.....	6,00%		2,73
		TOTAL PARTIDA			48,20

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Explotación Hortícola Ext. 10 ha Cabrerizos/Salamanca

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	-------------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 08 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

08.01	Ud	Interr dif tetr 380V 72mm			
		Interrupor diferencial tetrapolar 380 V, 72 mm., de intensidad 63 A. y sensibilidad de 30 mA.			
		Sin descomposición			
		Costes indirectos.....	6,00%		6,82
		TOTAL PARTIDA.....			120,56

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

08.02	Ud	Interr dif tetr 380V 72mm			
		Interrupor diferencial tetrapolar 380 V, 72 mm., de intensidad 40 A. y sensibilidad de 30 mA.			
		Sin descomposición			
		Costes indirectos.....	6,00%		3,22
		TOTAL PARTIDA.....			56,85

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

08.03	Ud	Interr aut magn relé 63 A 15 KA			
		Interrupor automático magnetotérmico en caja moldeada, tetrapolar, para una intensidad de 63 A., con un poder de corte de 15 KA. y relé MA 125.			
		Sin descomposición			
		Costes indirectos.....	6,00%		4,96
		TOTAL PARTIDA.....			87,66

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

08.04	Ud	Interr aut magn relé 25 A 15 KA			
		Interrupor automático magnetotérmico en caja moldeada, tripolar, para una intensidad de 25 A., con un poder de corte de 15 KA. y relé MA 125.			
		Sin descomposición			
		Costes indirectos.....	6,00%		3,56
		TOTAL PARTIDA.....			62,83

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

08.05	Ud	Interr aut magn relé 16 A 15 KA			
		Interrupor automático magnetotérmico en caja moldeada, tripolar, para una intensidad de 16 A., con un poder de corte de 15 KA. y relé MA 125.			
		Sin descomposición			
		Costes indirectos.....	6,00%		3,56
		TOTAL PARTIDA.....			62,83

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

08.06	Ud	Caja G.P. 80 A s/born bimetál			
		Caja general de protección de 80 A., esquema E-1 y 2 sin bornes bimetálicos.			
		Sin descomposición			
		Costes indirectos.....	6,00%		0,84
		TOTAL PARTIDA.....			14,87

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

08.07	Ud	Lum inca Autónoma 1x1,77w			
		Luminaria de emergencia rectangular incandescente para una potencia de 1x1,77w ,con un índice de protección de 20, flujo luminoso 30 lúmenes, superficie cubierta 6m2 ; incluida lámpara; instalación empotrada según reglamento de baja tensión, incluso conexión y fijación.			
SIIA15aaa	1,000 Ud	Lum inca Autónoma 1x1,77w	32,06	32,06	
SIEC39aaa	2,000 M	Conduc uni Cu ríg 700V 1.5mm²	0,13	0,26	
SIEC.1b	1,000 M	Tubo PVC flex corrug Ø 13 mm	0,04	0,04	
MOOE.5a	0,150 H	Oficial 1ª electricidad	13,84	2,08	
MOOE11a	0,150 H	Peón especialista electricidad	12,69	1,90	
%0200	2,000	Medios auxiliares	36,30	0,73	
		Suma la partida.....			37,07
		Costes indirectos.....	6,00%		2,22
		TOTAL PARTIDA.....			39,29

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Explotación Hortícola Ext. 10 ha Cabrerizos/Salamanca

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
08.08		Ud	Luminaria estanc policarb 2x58 W			
			Luminaria estanca, fabricada totalmente en policarbonato autoextinguible, reciclable, antivandálica, de dimensiones 1590x1200 mm., con protección IP65 clase I, difusor de policarbonato de 2 mm. de espesor, con abatimiento lateral, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bombas de conexión. para lámpara de potencia 2x58 W. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.			
SIIL51f	1,000	Ud	Luminaria estanc policarb 2x58 W	64,31	64,31	
SIIL.7bac	2,000	Ud	Tubo fluoresc Ø38mm bl cálid 58W	9,20	18,40	
MOOE.5a	0,400	H	Oficial 1ª electricidad	13,84	5,54	
MOOE11a	0,400	H	Peón especialista electricidad	12,69	5,08	
%0200	2,000		Medios auxiliares	93,30	1,87	
Suma la partida.....						95,20
Costes indirectos.....						6,00%
TOTAL PARTIDA						100,91

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTOS EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

08.09		Ud	Lumin adosab inductiva 1x18W			
			Luminaria adosable inductiva, con lamas blancas, con protección IP20 clase I, cuerpo en chapa de acero, resistente a la torsión, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bombas de conexión. para lámpara de potencia 1x18 W. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.			
SIIL55aaa	1,000	Ud	Lumin adosab inductiva 1x18W	43,87	43,87	
SIIL.7baa	1,000	Ud	Tubo fluoresc Ø38mm bl cálid 18W	6,73	6,73	
MOOE.5a	0,300	H	Oficial 1ª electricidad	13,84	4,15	
MOOE11a	0,300	H	Peón especialista electricidad	12,69	3,81	
%0200	2,000		Medios auxiliares	58,60	1,17	
Suma la partida.....						59,73
Costes indirectos.....						6,00%
TOTAL PARTIDA						63,31

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

08.10		Ud	Base enchufe 10A empotr SIMON serie 27			
			Base enchufe en el circuito de alumbrado de 10 A./250 V. con conductores de Cu rígido de 1,5 mm², bajo tubo flexible de PVC Ø11 mm. empotrado, Incluso mecanismo, marca SIMON serie 27 o similar, alojado en caja universal empotrada. Conexión a línea de tierra. Según normas R.B.T., Consejería de fomento, Sección Industria y Cia. distribuidora de energía eléctrica.			
SIEC39aaa	15,000	M	Conduc uni Cu ríg 700V 1.5mm²	0,13	1,95	
SIEC.3a	5,000	M	Tubo flex 2 capa PVC Ø 11 mm	0,10	0,50	
SIEM19aaa	0,150	Ud	Caja estanc. vacía SIMON 1 - 1 mód. IP-40.	2,60	0,39	
SIEM73aa	1,000	Ud	Base de enchufe 10 A. empotrada	1,88	1,88	
MOOE11a	0,350	H	Peón especialista electricidad	12,69	4,44	
MOOE.5a	0,600	H	Oficial 1ª electricidad	13,84	8,30	
%0200	2,000		Medios auxiliares	17,50	0,35	
Suma la partida.....						17,81
Costes indirectos.....						6,00%
TOTAL PARTIDA						18,88

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

08.11		M	Línea repartidora empotr 3x35mm²			
			Línea repartidora formada por conductor tripolar de cobre rígido, con aislamiento de 0.6/1 KV. y sección de 3x35 mm², en montaje empotrado bajo tubo liso reforzado abocardado, de diámetro 36 mm. y grado de protección 7, totalmente instalada.			
SIEC43ad	1,000	M	Conduct trip Cu ríg 3x35/16 mm²	9,96	9,96	
SIEC.7g	1,000	M	Tubo liso reforz abocard Ø 36 mm	0,87	0,87	
MOOE.5a	0,200	H	Oficial 1ª electricidad	13,84	2,77	
MOOE.7a	0,200	H	Oficial 2ª electricidad	13,44	2,69	
%0200	2,000		Medios auxiliares	16,30	0,33	
Suma la partida.....						16,62
Costes indirectos.....						6,00%
TOTAL PARTIDA						17,62

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Explotación Hortícola Ext. 10 ha Cabrerizos/Salamanca

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
08.12		M	Línea repartidora empotr 3x16mm²			
			Línea repartidora formada por conductor tripolar de cobre rígido, con aislamiento de 0.6/1 KV. y sección de 3x16 mm ² , en montaje empotrado bajo tubo liso reforzado abocardado, de diámetro 29 mm. y grado de protección 7, totalmente instalada.			
SIEC43ab	1,000	M	Conduct trip Cu ríg 3x16/10 mm ²	4,78	4,78	
SIEC.7f	1,000	M	Tubo liso reforz abocard Ø 29 mm	0,61	0,61	
MOOE.5a	0,200	H	Oficial 1ª electricidad	13,84	2,77	
MOOE.7a	0,200	H	Oficial 2ª electricidad	13,44	2,69	
%0200	2,000		Medios auxiliares	10,90	0,22	
Suma la partida.....						11,07
Costes indirectos.....						6,00% 0,66
TOTAL PARTIDA.....						11,73

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Explotación Hortícola Ext. 10 ha Cabrerizos/Salamanca

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 09 RIEGO						
09.01		Ud	Bomba centríf.horiz.p/impuls.lech.cal Bomba centrífuga horizontal para la impulsión de lechada de cal, caudal 10 m3/h. y altura manométrica 10 m.c.a.			
			Sin descomposición			
			Costes indirectos.....	6,00%		119,09
			TOTAL PARTIDA.....			2.103,93
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CIENTO TRES EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS						
09.02		Ud	Programador riego (3 programas) Programador de riego, con indicación electrónica de datos, para mando completamente automático de aspersores, con posibilidad de hasta tres programas de riego. Funcionamiento con pilas alcalinas. Duración del riego regulable de 1 minuto hasta 10 horas. Presión de funcionamiento de 1 a 12 bares. Para roscar en grifos de 3/4" y 1/2".			
			Sin descomposición			
			Costes indirectos.....	6,00%		2,83
			TOTAL PARTIDA.....			50,01
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA EUROS con UN CÉNTIMOS						
09.03		Ud	Electrovál regul d/caud Ø 2" Electroválvula de regulación de caudal, con un diámetro de 2".			
			Sin descomposición			
			Costes indirectos.....	6,00%		7,22
			TOTAL PARTIDA.....			127,51
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTISIETE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS						
09.04		m	Tubería PVC diámetro 250 Tubería de P.V.C. de 250 mm de diámetro externo, 255,4mm de diámetro interno, capaz de aguantar una presión máxima de 6 atmósferas.			
P02	1,000	m	Tubería PVC 250	3,00	3,00	
			Suma la partida.....			3,00
			Costes indirectos.....	6,00%		0,18
			TOTAL PARTIDA.....			3,18
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS						
09.05		m	Tubería PVC diámetro 200 Tubería de P.V.C. de 200 mm de diámetro externo, 218,2mm de diámetro interno, capaz de aguantar una presión máxima de 6 atmósferas.			
P03	1,000	m	Tubería PVC 200	2,90	2,90	
			Suma la partida.....			2,90
			Costes indirectos.....	6,00%		0,17
			TOTAL PARTIDA.....			3,07
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SIETE CÉNTIMOS						
09.06		m	Tubería Polietileno Alta Densidad diametro 110 Tubería de Polietileno de Alta Densidad de 110 mm de diámetro externo, 97,6mm de diámetro interno, capaz de aguantar una presión máxima de 8 atmósferas.			
P04	1,000	m	Tub. Poliet. Alta densidad 110	2,20	2,20	
			Suma la partida.....			2,20
			Costes indirectos.....	6,00%		0,13
			TOTAL PARTIDA.....			2,33
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS						
09.07		m	Tubería Poliet. Baja Densid. diametro 25mm portagoteros Tubería de Polietileno de Baja Densidad de 25 mm de diámetro externo, 21,6mm de diámetro interno, capaz de aguantar una presión máxima de 6 atmósferas. Suministro, colocación y puesta en ejecución de tubería portagoteros interlina con distancia entre ellos de 0.50 m.			
P05	1,000	m	Tubería Poliet. Baja Densid. diámetro 25 mm portagoteros	0,90	0,90	
			Suma la partida.....			0,90
			Costes indirectos.....	6,00%		0,05
			TOTAL PARTIDA.....			0,95
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Explotación Hortícola Ext. 10 ha Cabrerizos/Salamanca

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	-------------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 10 ALBAÑILERÍA INTERIOR

10.01	M2	Tab machetón 24x12x7 cm. con cemento Tabique de ladrillo hueco machetón de 24x12x7 cm., sentado con mortero de cemento M-5,incluso parte proporcional de replanteo, aplomado, rejuntado y limpieza. Medición deduciendo huecos.			
SFFC45a	35,000 Ud	Ladrillo h. machetón 24X12X7 cm.	0,06	2,10	
ABPM.1fb	0,017 M3	Mort.CEM II/A-P-32,5 R M-5 (M-1:6) env	54,47	0,93	
MOOC.5d	0,600 H	Oficial 1ª construcción g/270	16,00	9,60	
MOOC13a	0,300 H	Peón ordinario construcción	12,35	3,71	
%0200	2,000	Medios auxiliares	16,30	0,33	
Suma la partida.....					16,67
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA					17,67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

10.02	Ud	Ménsula escayola 145x300x400 mm Ménsula de escayola en piezas de dimensiones 145x300x400 mm, para falsos techos de escayola.			
Sin descomposición					
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA					5,80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

10.03	M2	Baldosa terracín 33x33 bl Baldosa de terracín de mármol de tamaño de grano de 2.5 a 15 mm y cemento BL I 42,5 R UNE 80305, de dimensiones 33x33 cm, para uso intensivo, de superficie pulida y con brillo, en color blanco.			
Sin descomposición					
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA					8,69

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

10.04	M2	Bald terracín 33x33 fond bl Baldosa de terracín de mármol de tamaño de grano de 2.5 a 15 mm y cemento BL I 42,5 R UNE 80305, de dimensiones 33x33 cm, para uso intensivo, de superficie pulida y con brillo, de color no uniforme sobre fondo blanco.			
Sin descomposición					
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA					8,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

10.05	M2	Bald gres porc mncol30x40pu bl Baldosa de gres porcelánico monocolor, de 30x40 cm., acabado pulido en color blanco, con un coeficiente de absorción de 0.05% y una resistencia a flexión de 550 kg/cm2.			
Sin descomposición					
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA					24,53

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

10.06	M2	Enf cto 1:3 maes bruñ hrz.int Enfoscado maestreado bruñido, con mortero M-1:3 de cemento EN 197-1 CEM II/A-P 32,5 R y arena de río de dosificación 1:3 en paramento horizontal interior. Medido deduciendo huecos.			
ABPP.1a	0,001 M3	Lechada cemento 1:2 EN 197-1 CEM II/A-P 32,5R	59,86	0,06	
ABPM.1db	0,012 M3	Mort.CEM II/A-P-32,5 R M-15 (M-1:3) env	65,87	0,79	
MOOC.5d	0,500 H	Oficial 1ª construcción g/270	16,00	8,00	
MOOC13a	0,250 H	Peón ordinario construcción	12,35	3,09	
%0200	2,000	Medios auxiliares	11,90	0,24	
Suma la partida.....					12,18
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA					12,91

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Explotación Hortícola Ext. 10 ha Cabrerizos/Salamanca

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ABPM.1db	M3	Mort.CEM II/A-P-32,5 R M-15 (M-1:3) env Mortero de albañilería elaborado con cemento EN 197-1 CEM II/A-P-32,5 R envasado y arena de río lavada, amasado en obra en hormigonera de 300 l. de capacidad. Para albañilería, con una resistencia a compresión de 15N/mm2.			
SBAC.5ccab	0,440 T	Cem. EN 197-1 CEM II/A-P 32,5R en Sacos	67,31	29,62	
SBRA45a	0,975 M3	Arena de río lavada	11,14	10,86	
SBAA.1a	0,260 M3	Agua	0,36	0,09	
MAMA19a	0,500 H	Hormigonera con motor eléctrico	1,20	0,60	
MOOC13a	2,000 H	Peón ordinario construcción	12,35	24,70	
TOTAL PARTIDA					65,87

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

ABPM.1fa	M3	Mort.CEM II/A-P-32,5 R M-5 (M-1:6) grn Mortero de albañilería elaborado con cemento EN 197-1 CEM II/A-P-32,5 R granel y arena de río lavada, amasado en obra en hormigonera de 300 l. de capacidad. Para albañilería, mampostería y soleras, con una resistencia a compresión de 5N/mm2.			
SBAC.5ccaa	0,250 T	Cem. EN 197-1 CEM II/A-P 32,5R a Granel	60,70	15,18	
SBRA45a	1,100 M3	Arena de río lavada	11,14	12,25	
SBAA.1a	0,255 M3	Agua	0,36	0,09	
MAMA19a	0,500 H	Hormigonera con motor eléctrico	1,20	0,60	
MOOC13a	2,000 H	Peón ordinario construcción	12,35	24,70	
TOTAL PARTIDA					52,82

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

ABPM.1fb	M3	Mort.CEM II/A-P-32,5 R M-5 (M-1:6) env Mortero de albañilería elaborado con cemento EN 197-1 CEM II/A-P-32,5 R envasado y arena de río lavada, amasado en obra en hormigonera de 300 l. de capacidad. Para albañilería, mampostería y soleras, con una resistencia a compresión de 5N/mm2.			
SBAC.5ccab	0,250 T	Cem. EN 197-1 CEM II/A-P 32,5R en Sacos	67,31	16,83	
SBRA45a	1,100 M3	Arena de río lavada	11,14	12,25	
SBAA.1a	0,255 M3	Agua	0,36	0,09	
MAMA19a	0,500 H	Hormigonera con motor eléctrico	1,20	0,60	
MOOC13a	2,000 H	Peón ordinario construcción	12,35	24,70	
TOTAL PARTIDA					54,47

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

ABPP.1a	M3	Lechada cemento 1:2 EN 197-1 CEM II/A-P 32,5R Lechada de cemento 1:2, confeccionada en obra con cemento EN 197-1 CEM II/A-P 32,5R envasado.			
SBAC.5ccab	0,426 T	Cem. EN 197-1 CEM II/A-P 32,5R en Sacos	67,31	28,67	
SBAA.1a	0,852 M3	Agua	0,36	0,31	
MOOC13a	2,500 H	Peón ordinario construcción	12,35	30,88	
TOTAL PARTIDA					59,86

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

ANEJO Nº 11: EVALUACIÓN ECONÓMICA

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	2
2.	GASTOS A LO LARGO DE LA VIDA ÚTIL DEL PROYECTO.....	2
2.1.	Gastos de inversión.....	2
2.2.	Gastos ordinarios	3
2.2.1.	Materias primas	4
2.2.2.	Cuadro resumen costes ordinarios.....	10
2.3.	Gastos extraordinarios	10
3.	COBROS A LO LARGO DE LA VIDA ÚTIL DEL PROYECTO	11
3.1.	Cobros ordinarios	11
3.2.	Cobros extraordinarios	11
4.	EVALUACIÓN FINANCIERA	12
4.1.	Financiación del proyecto.....	14
4.2.	Valor actual neto VAN	15
4.3.	Tasa interna de rendimiento TIR	16
4.4.	Pay-back o plazo de recuperación	17
5.	CONCLUSIONES	17

1. INTRODUCCIÓN

En el presente Anejo se realiza una evaluación económica y financiera, para conocer el beneficio de la explotación y su rentabilidad. Se tienen en cuenta los siguientes sistemas de evaluación:

- Pagos o salidas de caja.
- Cobros o entradas en caja.
- Flujos de caja.

Se considera como vida útil del proyecto el número de años, durante los cuales estará funcionando y generando rendimientos según las estimaciones del proyecto.

En este caso se considera una vida útil de 20 años.

2. GASTOS A LO LARGO DE LA VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

2.1. Gastos de inversión

Consiste en calcular todos los pagos que se realizan en el año 0, para poner en marcha el proyecto.

Estará compuesto por:

- Presupuesto de Ejecución por Contrata: 385.702,06 €
- Honorarios del Proyecto: Corresponden al 3% del Presupuesto de Ejecución Material (259.156,12 €):

DESIGNACIÓN	IMPORTE €
Honorarios redacción del proyecto (3%PEM)	7.774,68
Honorarios de la dirección de obra (3%PEM)	7.774,68
TOTAL (sin IVA)	274.705,48
IVA (21%)	66.940,03
TOTAL	393.476,74

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 11

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN
INGENIERÍA AGRÍCOLA

- Adquisición de maquinaria:

Se necesitará comprar: tractor, rodillo, rotocultivador, sembradora neumática de precisión, conformador adaptado y pulverizador hidráulico de barras.

Dicha maquinaria se adquirirá en su mayoría en el mercado de segunda mano, siempre que presente buenas condiciones para su funcionamiento y su precio sea adecuado, en caso contrario se optará por comprarla nueva.

MÁQUINA	VALOR DE ADQUISICIÓN €	VALOR RESIDUAL %	VALOR RESIDUAL €	VIDA ÚTIL (años)	MOMENTOS REPOSICIÓN
Tractor	40.000	10	4.000	10	11
Rodillo	900	20	180	15	16
Rotocultivador	2.500	20	500	15	16
Sembradora neumática de precisión	6.500	20	1.300	15	16
Conformador adaptado	800	20	160	15	16
Pulverizador hidráulico de barras	2.500	20	500	15	16
TOTAL	53.200		6.640		

El total de pagos de inversión:

Presupuesto de Ejecución por Contrata 385.702,06 €

Honorarios del proyecto15549.36€

Adquisición de maquinaria53.200 €

TOTAL PAGOS DE INVERSIÓN: 446.676,74 €

2.2. Gastos ordinarios

Son los pagos que se realizarán anualmente para poder llevar a cabo las actividades propias de la explotación.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO Nº 11

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN
INGENIERÍA AGRÍCOLA

2.2.1. Materias primas**a) Semillas**

CULTIVO	DOSIS DE SIEMBRA (Kg/ha)	SUPERFICIE (ha)	PRECIO (€/kg)	TOTAL
Zanahoria	0,72	6,6	16	76,03
Cebolla	1,08	3,3	70	249,48
Lechuga	0,24	6,6	19	30,10
TOTAL				355,61

b) Bandejas de alveolos para semillero

BANDEJAS	PERIODICIDAD	UNIDADES	€/Ud	TOTAL €
de 220 alveolos	Año 1	3710	0,56	2077,6
	Año 2 y siguientes	742	0,56	415,52
TOTAL				2.493,12

c) Sustrato para semillero

SUSTRATO	PERIODICIDAD	l	€/l	TOTAL €
Turba Rubia	Año 1 y siguientes	5.000	0,038	190
Arena	Año 1 y siguientes	5.000	0,028	140
TOTAL				330

d) Abonos

CULTIVO	ABONO	DOSIS (kg/ha)	SUPERFICIE (ha)	PRECIO (€/kg)	TOTAL (€)
Zanahoria	Sulfato amonico (20,5%)	304,14	6,6	0,14	281,03
	Superfosfato de cal (18%)	630	6,6	0,22	914,76
	Sulfato potasico	470	6,6	0,14	434,28
	Nitrato magnesio (11%)	2260	6,6	0,11	1640,76
Cebolla	Sulfato amonico (20,5%)	215	3,3	0,14	99,33
	Superfosfato de cal (18%)	350	3,3	0,22	254,10
	Sulfato potasico	440	3,3	0,14	203,28
	Nitrato magnesio (11%)	1190	6,6	0,11	863,94

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 11

Código: PBM 07/14

Lechuga	Abono orgánico	30000	6,6	0,004	792,00
	Sulfato amonico (20,5%)	230	6,6	0,14	212,52
	Superfosfato de cal (18%)	150	6,6	0,22	217,80
	Sulfato potasico	200	6,6	0,14	184,80
	Nitrato magnesio (11%)	1300	6,6	0,11	943,80

TOTAL 7.042,40 €**e) Fitosanitarios**

Cultivo	Materia Activa	Dosis (l/ha)	Nº ha	Cantidad Total	€/kg	€/ha	TOTAL €
Cebolla	Pendimetalina	4	3,3	13,2	6,5	21,45	85,8
	Deltametrina	0,6	3,3	1,98	37	122,1	73,26
	Clorpirifost	12	3,3	39,6	2,2	7,26	87,12
	Mancoceb 64%+metalaxil 8%	2,5	3,3	8,25	13,5	44,55	111,38
Zanahoria	Metazachlor (500)	2	6,6	13,2	37,03	244,398	488,80
	Deltamethirn (25)	1	6,6	6,6	39,02	257,532	257,53
	Ferri fosfatt (1%)	40	6,6	264	2,53	16,698	667,92
	Pirimicarb (50%)	0,5	6,6	3,3	86,21	568,986	284,49
	Metribecin (70%)	0,2	6,6	1,32	58,12	383,592	76,72
Lechuga	Dimethoaat (400)	2,5	6,6	16,5	15,73	103,818	259,55
	Trifloxystrobin (500)	0,4	6,6	2,64	221,22	1460,052	584,02
	Linuron (48%)	2	6,6	13,2	31,77	209,682	419,36
	Pirimicarb (50%)	1	6,6	6,6	86,21	568,986	568,99

TOTAL 3.964,93

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO Nº 11

Código: PBM 07/14

f) Carburantes

CULTIVO DE LA ZANAHORIA					
TIPO DE LABOR	Apero	Tiempo (h/Ha)	Consumo (l/Ha)	Coste	TOTAL
ABONADO DE FONDO	Abonadora centrífuga	0,75	9,75	10,73 €	34,32 €
ALZADO	Vertedera	1,4	18,2	20,02 €	64,06 €
CULTIVADOR	Cultivador	1	13	14,30 €	45,76 €
ROTOCULTIVADOR	Rotocultivador	1,5	19,5	21,45 €	68,64 €
MESETAS	Conformador Adaptado	2	26	28,60 €	91,52 €
SIEMBRA	Sembradora Neumática de Precisión	1,5	19,5	21,45 €	68,64 €
ESCARDAS	Cultivador	1,2	15,6	17,16 €	54,91 €
FITOSANITARIOS	Pulverizador neumático de barras	1,7	22,1	24,31 €	77,79 €
FITOSANITARIOS	Pulverizador neumático de barras	1,7	22,1	24,31 €	77,79 €
FITOSANITARIOS	Pulverizador neumático de barras	1,7	22,1	24,31 €	77,79 €
FITOSANITARIOS	Pulverizador neumático de barras	1,7	22,1	24,31 €	77,79 €
FITOSANITARIOS	Pulverizador neumático de barras	1,7	22,1	24,31 €	77,79 €
COVERTERA I	Abonadora centrífuga	0,75	9,75	10,73 €	34,32 €
COVERTERA II	Abonadora centrífuga	0,75	9,75	10,73 €	34,32 €
TOTAL		19,35	251,55	276,71 €	885,46 €

CULTIVO DE LA CEBOLLA					
TIPO DE LABOR	Apero	Tiempo (h/Ha)	Consumo (l/Ha)	Coste (€)	TOTAL (€)
ABONADO DE FONDO	Abonadora centrífuga	0,9	11,7	12,87 €	45,05 €
ALZADO	Vertedera		0	- €	- €
CULTIVADOR	Cultivador	1	13	14,30 €	50,05 €
ROTOCULTIVADOR	Rotocultivador	1,3	16,9	18,59 €	65,07 €
MESETAS	Conformador Adaptado	2	26	28,60 €	100,10 €
SIEMBRA	Sembradora Neumática de Precisión	1,5	19,5	21,45 €	75,08 €
ESCARDAS	Cultivador		0	- €	- €
FITOSANITARIOS	Pulverizador neumático de barras	2,1	27,3	30,03 €	105,11 €
FITOSANITARIOS	Pulverizador neumático de barras	2,1	27,3	30,03 €	105,11 €
FITOSANITARIOS	Pulverizador neumático de barras	2,1	27,3	30,03 €	105,11 €
FITOSANITARIOS	Pulverizador neumático de barras	2,1	27,3	30,03 €	105,11 €
COVERTERA I	Abonadora centrífuga	0,7	9,1	10,01 €	35,04 €
COVERTERA II	Abonadora centrífuga	0,7	9,1	10,01 €	35,04 €
COMPACTADO	Rodillo	0,8	10,4	11,44 €	40,04 €
TRASPLANTE	Trasplantadora de cebollas		0	- €	- €
TOTAL		4,3	224,9	247,39 €	865,87 €

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 11

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN
INGENIERÍA AGRÍCOLA

CULTIVO DE LA LECHUGA					
TIPO DE LABOR	Apero	Tiempo (h/Ha)	Consumo (l/Ha)	Coste (€)	TOTAL (€)
ABONADO DE FONDO	Abonadora centrífuga	0,9	11,7	12,87 €	37,32 €
ALZADO	Vertedera	1,4	18,2	20,02 €	58,06 €
CULTIVADOR	Cultivador	2,2	28,6	31,46 €	91,23 €
ROTOCULTIVADOR	Rotocultivador		0	- €	- €
MESETAS	Conformador Adaptado	2	26	28,60 €	82,94 €
SIEMBRA	Sembradora Neumática de Precisión		0	- €	- €
ESCARDAS	Cultivador	1,3	16,9	18,59 €	53,91 €
FITOSANITARIOS	Pulverizador neumático de barras	1	13	14,30 €	41,47 €
FITOSANITARIOS	Pulverizador neumático de barras	1	13	14,30 €	41,47 €
FITOSANITARIOS	Pulverizador neumático de barras	1	13	14,30 €	41,47 €
FITOSANITARIOS	Pulverizador neumático de barras	1	13	14,30 €	41,47 €
COVERTERA I	Abonadora centrífuga	0,7	9,1	10,01 €	29,03 €
COVERTERA II	Abonadora centrífuga	0,7	9,1	10,01 €	29,03 €
COMPACTADO	Rodillo		0	- €	- €
TRASPLANTE	Trasplantadora de lechugas	2,3	29,9	32,89 €	95,38 €
TOTAL		15,5	201,5	221,65 €	642,79 €

Total Gasto Combustible			
Cultivo	Tiempo (horas)	Consumo (litros)	TOTAL (€)
ZANAHORIA	38,7	1609,92	1.770,91 €
CEBOLLA	4,3	787,15	865,87 €
LECHUGA	31	1209	1.329,90 €
Total Campaña	74	3606,07	3.966,68 €

g) Mano de obra

Coste de la mano de obra del peón:

Los operarios están inscritos en el Régimen General de la Seguridad Social, siendo las bases de cotización las mismas que en el caso anterior.

- Remuneración anual (según Convenio Colectivo de Salamanca):

$$(731,68 \times 15) = 10.975,20 \text{ €año}$$

Cotización a la Seguridad Social

$$\text{Base de cotización} = 10.975,20 / 12 = 914,6 \text{ €mes}$$

$$\text{Cotización mensual} = 0,375 \times 914,6 = 342,97 \text{ €mes}$$

$$\text{Cotización anual} = 342,97 \times 12 = 4.115,64 \text{ €año}$$

$$\text{Coste} = 10.975,20 + 4.115,64 = 15.090,84 \text{ €año.}$$

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 11

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA

Consideramos un tipo de interés de 4,6%. Intereses debidos a los escalonamientos de los pagos efectuados en concepto de:

$$\text{Salarios} = (10.975,20 / 2) \times ((12 - 1) / 12) \times 0,046 = 231,39 \text{ €}$$

$$\text{Cotizaciones a la Seguridad Social} = (4.115,64 / 2) \times ((12 - 2) / 12) \times 0,046 = 78,88 \text{ €}$$

$$\text{Total intereses} = 310,27 \text{ €}$$

$$\text{El coste total del peón: } 15.090,84 + 310,27 = 15.401,11 \text{ €}$$

TOTAL MANO DE OBRA = 15.401,11 €/año

h) Impuestos

En concepto de: Contribución Territorial Rústica:

$$30 \text{ €/ha} \times 10 \text{ has} = 300 \text{ €}$$

i) Seguros

Concepto			TOTAL €
Tractor			95
Remolque			10
Nave y riego			1.400
Cosechas	Cultivo	€/ha	TOTAL
	Zanahoria	450	2.970
	Cebolla	460	1.518
	Lechuga	310	2.046
TOTAL			8.039

j) Desgaste maquinaria

Los gastos de utilización de maquinaria ya se han explicado en el Anejo Nº 6. A continuación se presenta una tabla resumen:

COSTE TOTAL MAQUINARIA		
Tractor.....	7598,98	€/año
Vertedera.....	269,72	€/año
Cultivador de brazos.....	151,26	€/año
Grada de discos.....	83,53	€/año
Rodillo.....	59,57	€/año
Rotocultivador.....	172,48	€/año
Abonadora centrífuga.....	83,3	€/año

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO Nº 11

Código: PBM 07/14

Sembradora neumática.....	446,64	€año
Pulverizador hidráulico.....	249,26	€año
Conformador adaptado.....	61,27	€año
Remolque.....	222,5	€año
TOTAL.....	9398,51	€año

k) Alquiler maquinaria de recolección

TIPO DE MÁQUINA	€/Ha	Ha	TOTAL
Cosechadora de Zanahorias	143	6,6	943,80 €
Cosechadora de Cebollas	125	3,3	412,50 €
Cosechadora de Lechugas	152	6,6	1.003,20 €
TOTAL			2.359,50 €

i) Alquiler maquinaria de abonado

TIPO DE MÁQUINA	€/Ha	Ha	TOTAL
Remolque esparcidor de estiércol	70	6,6	462,00 €

m) Energía

Luz: Estimando que la luz la utilizamos alrededor de 3,5 horas al día, el consumo de luz será de:

$$9 \text{ Kw/h} \times 3,5 \text{ h/d} \times 30 \text{ d/mes} \times 12 \text{ meses} = 11.340 \text{ Kw}$$

Riego: Considerando una media de 3 horas al día de riego, el consumo de luz será el siguiente:

$$74 \text{ Kw/h} \times 3 \text{ h/d} \times 30 \text{ d/mes} \times 8 \text{ meses} = 53.280 \text{ Kw}$$

El total es de: 64.620 Kw.

Por tanto, el coste de energía de la explotación será, teniendo en cuenta una media de 0.134128 €/Kw:

$$64.620 \text{ Kw} \times 0.134128 \text{ €/Kw} = \mathbf{8.667,35 \text{ €}}$$

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 11

Código: PBM 07/14

2.2.2. Cuadro resumen costes ordinarios

	AÑO 1	AÑO 2 Y SIGUIENTES
Semillas	355,61 €	355,61 €
Bandejas Semillero	2.077,60 €	415,52 €
Sustratos Semillero	190,00 €	140,00 €
Abonos	7.042,40 €	7.042,40 €
Fitosanitarios	3.964,93 €	3.964,93 €
Carburantes	3.966,68 €	3.966,68 €
Mano de Obra	15.401,11 €	15.401,11 €
Impuestos	300,00 €	300,00 €
Seguros	8.039,00 €	8.039,00 €
Alquiler Maquinaria	2.821,50 €	2.821,50 €
Desgaste Maquinaria	9.398,51 €	9.398,51 €
Energía	8.667,35 €	8.667,35 €
TOTAL	62.224,69 €	60.512,61 €

2.3. Gastos extraordinarios

Los gastos extraordinarios son aquellos pagos que se realizan durante la vida del proyecto y consisten en la reposición de la maquinaria:

MÁQUINA	AÑO RENOVACIÓN	VALOR DE ADQUISICIÓN €	TOTAL
Tractor	11	40.000,00 €	44.500,00 €
Remolque	11	4.500,00 €	
Vertedera	6	4.000,00 €	6.650,00 €
Cultivador	6	800,00 €	
Grada de Discos	6	1.200,00 €	
Abonadora Centrífuga	6	650,00 €	
Rodillo	16	900,00 €	13.200,00 €
Rotocultivador	16	2.500,00 €	
Sembradora neumática de precisión	16	6.500,00 €	
Conformador adaptado	16	800,00 €	
Pulverizador hidráulico de barras	16	2.500,00 €	
TOTAL			64.350,00 €

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO Nº 11

Código: PBM 07/14

3. COBROS A LO LARGO DE LA VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

3.1. Cobros ordinarios

Son los cobros que vamos a obtener por la producción obtenida en la explotación.

Los precios en origen se han calculado a partir de datos medios publicados por los mercados nacionales. Además, se ha tenido en cuenta la época en la que sale la producción al mercado, hecho que hace variar considerablemente el valor de las hortalizas.

CULTIVOS	RENDIMIENTO (Kg/ha)	SUPERFÍCIE (Has)	Precio (€/kg)	INGRESOS
Zanahoria	64500	6,6	0,17	72.369,00 €
Lechuga	30200	6,6	0,26	51.823,20 €
Cebolla	52600	3,3	0,23	39.923,40 €
TOTAL				164.115,60 €

3.2. Cobros extraordinarios

Son los cobros que provienen del valor residual de la maquinaria y equipos:

MÁQUINA	VALOR DE ADQUISICIÓN	VALOR RESIDUAL %	VALOR RESIDUAL	VIDA ÚTIL (años)	MOMENTOS REPOSICIÓN	TOTAL
Tractor	40.000,00 €	10	4.000,00 €	10	11	4.900,00 €
Remolque	4.500,00 €	20	900,00 €	20	11	
Rodillo	900,00 €	20	180,00 €	15	16	
Rotocultivador	2.500,00 €	20	500,00 €	15	16	2.640,00 €
Sembradora neumática de precisión	6.500,00 €	20	1.300,00 €	15	16	
Conformador adaptado	800,00 €	20	160,00 €	15	16	
Pulverizador hidráulico de barras	2.500,00 €	20	500,00 €	15	16	
Vertedera	4.000,00 €	20	800,00 €	15	6	
Cultivador	800,00 €	20	160,00 €	15	6	1.330,00 €
Grada de Discos	1.200,00 €	20	240,00 €	15	6	
Abonadora Centrífuga	650,00 €	20	130,00 €	15	6	
TOTAL						8.870,00 €

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO Nº 11

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN
INGENIERÍA AGRÍCOLA

4. EVALUACIÓN FINANCIERA

En este apartado tendremos en cuenta los flujos de caja (diferencia entre cobros y pagos) que se producen en la explotación, durante los 20 años de vida útil de ésta.

La inflación podría hacer oscilar estos flujos netos, pero no se va a tener en cuenta ya que ésta es muy variable.

A continuación se resume en los siguientes cuadros los pagos y cobros anteriormente calculados:

ESTRUCTURA DE PAGOS

AÑO	INVERSIÓN	GASTOS EXTRAORDINARIOS	GASTOS ORDINARIOS	TOTAL
0	446.676,74 €			446.676,74 €
1		53.200,00 €	62.224,69 €	115.424,69 €
2			60.512,61 €	60.512,61 €
3			60.512,61 €	60.512,61 €
4			60.512,61 €	60.512,61 €
5			60.512,61 €	60.512,61 €
6		6.650,00 €	60.512,61 €	67.162,61 €
7			60.512,61 €	60.512,61 €
8			60.512,61 €	60.512,61 €
9			60.512,61 €	60.512,61 €
10			60.512,61 €	60.512,61 €
11		44.500,00 €	60.512,61 €	105.012,61 €
12			60.512,61 €	60.512,61 €
13			60.512,61 €	60.512,61 €
14			60.512,61 €	60.512,61 €
15			60.512,61 €	60.512,61 €
16		13.200,00 €	60.512,61 €	73.712,61 €
17			60.512,61 €	60.512,61 €
18			60.512,61 €	60.512,61 €
19			60.512,61 €	60.512,61 €
20			60.512,61 €	60.512,61 €

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 11

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN
INGENIERÍA AGRÍCOLA

ESTRUCTURA DE COBROS

AÑO	COBROS EXTRAORDINARIOS	COBROS ORDINARIOS	TOTAL
1		164.115,62 €	164.115,62 €
2		164.115,62 €	164.115,62 €
3		164.115,62 €	164.115,62 €
4		164.115,62 €	164.115,62 €
5		164.115,62 €	164.115,62 €
6		164.115,62 €	164.115,62 €
7	1.330,00 €	164.115,62 €	165.445,62 €
8		164.115,62 €	164.115,62 €
9		164.115,62 €	164.115,62 €
10		164.115,62 €	164.115,62 €
11	4.900,00 €	164.115,62 €	169.015,62 €
12		164.115,62 €	164.115,62 €
13		164.115,62 €	164.115,62 €
14		164.115,62 €	164.115,62 €
15		164.115,62 €	164.115,62 €
16	2.640,00 €	164.115,62 €	166.755,62 €
17		164.115,62 €	164.115,62 €
18		164.115,62 €	164.115,62 €
19		164.115,62 €	164.115,62 €
20		164.115,62 €	164.115,62 €

El balance de flujos de caja sería el siguiente:

AÑO	INGRESOS	PAGOS	FLUJOS
0		- 446.676,74 €	- 446.676,74 €
1	164.115,62 €	- 115.424,69 €	48.690,93 €
2	164.115,62 €	- 60.512,61 €	103.603,01 €
3	164.115,62 €	- 60.512,61 €	103.603,01 €
4	164.115,62 €	- 60.512,61 €	103.603,01 €
5	164.115,62 €	- 60.512,61 €	103.603,01 €
6	164.115,62 €	- 67.162,61 €	96.953,01 €
7	165.445,62 €	- 60.512,61 €	104.933,01 €
8	164.115,62 €	- 60.512,61 €	103.603,01 €
9	164.115,62 €	- 60.512,61 €	103.603,01 €
10	164.115,62 €	- 60.512,61 €	103.603,01 €
11	169.015,62 €	- 105.012,61 €	64.003,01 €
12	164.115,62 €	- 60.512,61 €	103.603,01 €
13	164.115,62 €	- 60.512,61 €	103.603,01 €
14	164.115,62 €	- 60.512,61 €	103.603,01 €

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 11

Código: PBM 07/14

15	164.115,62 €	- 60.512,61 €	103.603,01 €
16	166.755,62 €	- 73.712,61 €	93.043,01 €
17	164.115,62 €	- 60.512,61 €	103.603,01 €
18	164.115,62 €	- 60.512,61 €	103.603,01 €
19	164.115,62 €	- 60.512,61 €	103.603,01 €
20	164.115,62 €	- 60.512,61 €	103.603,01 €

4.1. Financiación del proyecto

Para hacer frente a la inversión el promotor tiene que pedir un préstamo (año 0) a una entidad bancaria. El importe del préstamo será 225.000 €. Este crédito tendrá un tipo de interés del 5 %, y se pagará en 15 años, de manera que queda una anualidad de:

$$Cuota = \frac{C(1+i)^ni}{(1+i)^n - 1} = 21.677,01€$$

Donde:

C = Capital 225.000 €

i = Interés anual

n = Número de Cuotas

Si hacemos la estructura de flujos de caja introduciendo también los pagos y cobros de origen financiero obtendremos el siguiente cuadro:

AÑO	COBROS	COBROS FINANCIEROS	PAGOS	PAGOS FINANCIEROS	FLUJOS
0		225.000,00 €	- 446.676,74 €		- 221.676,74 €
1	164.115,62 €		- 115.424,69 €	- 21.677,01 €	27.013,92 €
2	164.115,62 €		- 60.512,61 €	- 21.677,01 €	81.926,00 €
3	164.115,62 €		- 60.512,61 €	- 21.677,01 €	81.926,00 €
4	164.115,62 €		- 60.512,61 €	- 21.677,01 €	81.926,00 €
5	164.115,62 €		- 60.512,61 €	- 21.677,01 €	81.926,00 €
6	164.115,62 €		- 67.162,61 €	- 21.677,01 €	75.276,00 €
7	165.445,62 €		- 60.512,61 €	- 21.677,01 €	83.256,00 €
8	164.115,62 €		- 60.512,61 €	- 21.677,01 €	81.926,00 €
9	164.115,62 €		- 60.512,61 €	- 21.677,01 €	81.926,00 €
10	164.115,62 €		- 60.512,61 €	- 21.677,01 €	81.926,00 €
11	169.015,62 €		- 105.012,61 €	- 21.677,01 €	42.326,00 €
12	164.115,62 €		- 60.512,61 €	- 21.677,01 €	81.926,00 €
13	164.115,62 €		- 60.512,61 €	- 21.677,01 €	81.926,00 €
14	164.115,62 €		- 60.512,61 €	- 21.677,01 €	81.926,00 €
15	164.115,62 €		- 60.512,61 €	- 21.677,01 €	81.926,00 €
16	166.755,62 €		- 73.712,61 €		93.043,01 €
17	164.115,62 €		- 60.512,61 €		103.603,01 €
18	164.115,62 €		- 60.512,61 €		103.603,01 €
19	164.115,62 €		- 60.512,61 €		103.603,01 €
20	164.115,62 €		- 60.512,61 €		103.603,01 €

4.2. Valor actual neto VAN

El VAN consiste en comparar los flujos de caja de la inversión y compararlos con el desembolso inicial o pago de la inversión, se calcula por la siguiente forma:

$$VAN = -k + \sum ((Fn / (1 + i)^n))$$

Siendo:

k: el desembolso inicial

i: el tipo de interés = 4,6%

Fn: flujo de caja en el año

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 11

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN
INGENIERÍA AGRÍCOLA

Proyecto:

EXPLOTACIÓN HORTÍCOLA EXTENSIVA DE 10 HA EN LOS TERMINOS MUNICIPALES DE SALAMANCA Y CABRERIZOS

HOJA 16 DE 17

Años	Ingresos	Pagos	Pagos Financieros	Ingreso Financiero	Flujos	Flujos actualizados
0		-446.676,74 €		225.000,00 €	-221.676,74 €	-221.676,74 €
1	164.115,62 €	-115.424,69 €	-21.677,01 €		27.013,92 €	25.727,54 €
2	164.115,62 €	-60.512,61 €	-21.677,01 €		81.926,00 €	74.309,30 €
3	164.115,62 €	-60.512,61 €	-21.677,01 €		81.926,00 €	70.770,76 €
4	164.115,62 €	-60.512,61 €	-21.677,01 €		81.926,00 €	67.400,72 €
5	164.115,62 €	-60.512,61 €	-21.677,01 €		81.926,00 €	64.191,16 €
6	164.115,62 €	-67.162,61 €	-21.677,01 €		75.276,00 €	56.172,11 €
7	165.445,62 €	-60.512,61 €	-21.677,01 €		83.256,00 €	59.168,48 €
8	164.115,62 €	-60.512,61 €	-21.677,01 €		81.926,00 €	55.450,74 €
9	164.115,62 €	-60.512,61 €	-21.677,01 €		81.926,00 €	52.810,23 €
10	164.115,62 €	-60.512,61 €	-21.677,01 €		81.926,00 €	50.295,46 €
11	169.015,62 €	-105.012,61 €	-21.677,01 €		42.326,00 €	24.747,14 €
12	164.115,62 €	-60.512,61 €	-21.677,01 €		81.926,00 €	45.619,46 €
13	164.115,62 €	-60.512,61 €	-21.677,01 €		81.926,00 €	43.447,11 €
14	164.115,62 €	-60.512,61 €	-21.677,01 €		81.926,00 €	41.378,20 €
15	164.115,62 €	-60.512,61 €	-21.677,01 €		81.926,00 €	39.407,81 €
16	166.755,62 €	-73.712,61 €			93.043,01 €	42.624,07 €
17	164.115,62 €	-60.512,61 €			103.603,01 €	45.201,65 €
18	164.115,62 €	-60.512,61 €			103.603,01 €	43.049,19 €
19	164.115,62 €	-60.512,61 €			103.603,01 €	40.999,23 €
20	164.115,62 €	-60.512,61 €			103.603,01 €	39.046,88 €
VAN						760.140,51 €

El VAN se calcula a partir de la tabla anteriormente expuesta, teniendo en cuenta los flujos de caja actualizados. El valor del VAN para el presente proyecto es: **760.140,51 €**

4.3. Tasa interna de rendimiento TIR

La tasa interna de rendimiento nos permite conocer que tasa de interés recibe el inversor por el dinero invertido.

Para obtener el valor del TIR se calcula la tasa de interés que hace que el VAN sea igual a cero.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: ANEJO N° 11

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA

Aplicando esta función en la hoja de cálculo a los flujos de caja obtenemos un TIR de **30,64%**, siendo éste mayor que el tipo de interés que se estima que ofrece la entidad bancaria (4,6%).

4.4. Pay-back o plazo de recuperación

El plazo de recuperación es el tiempo que tarda en recuperarse el desembolso inicial.

Se calcula acumulando los sucesivos flujos de caja o fondo hasta el periodo en que la suma sea mayor o igual que el desembolso inicial A.

$$\sum_{j=1}^P Q_j \geq A$$

Para el proyecto analizado se produce este hecho durante el año 8, es decir, el periodo de recuperación o Pay-back es de 8 años.

$$\text{Pay-Bax}_{\text{año}8} = 513.249,89 \geq 446.676,74$$

5. CONCLUSIONES

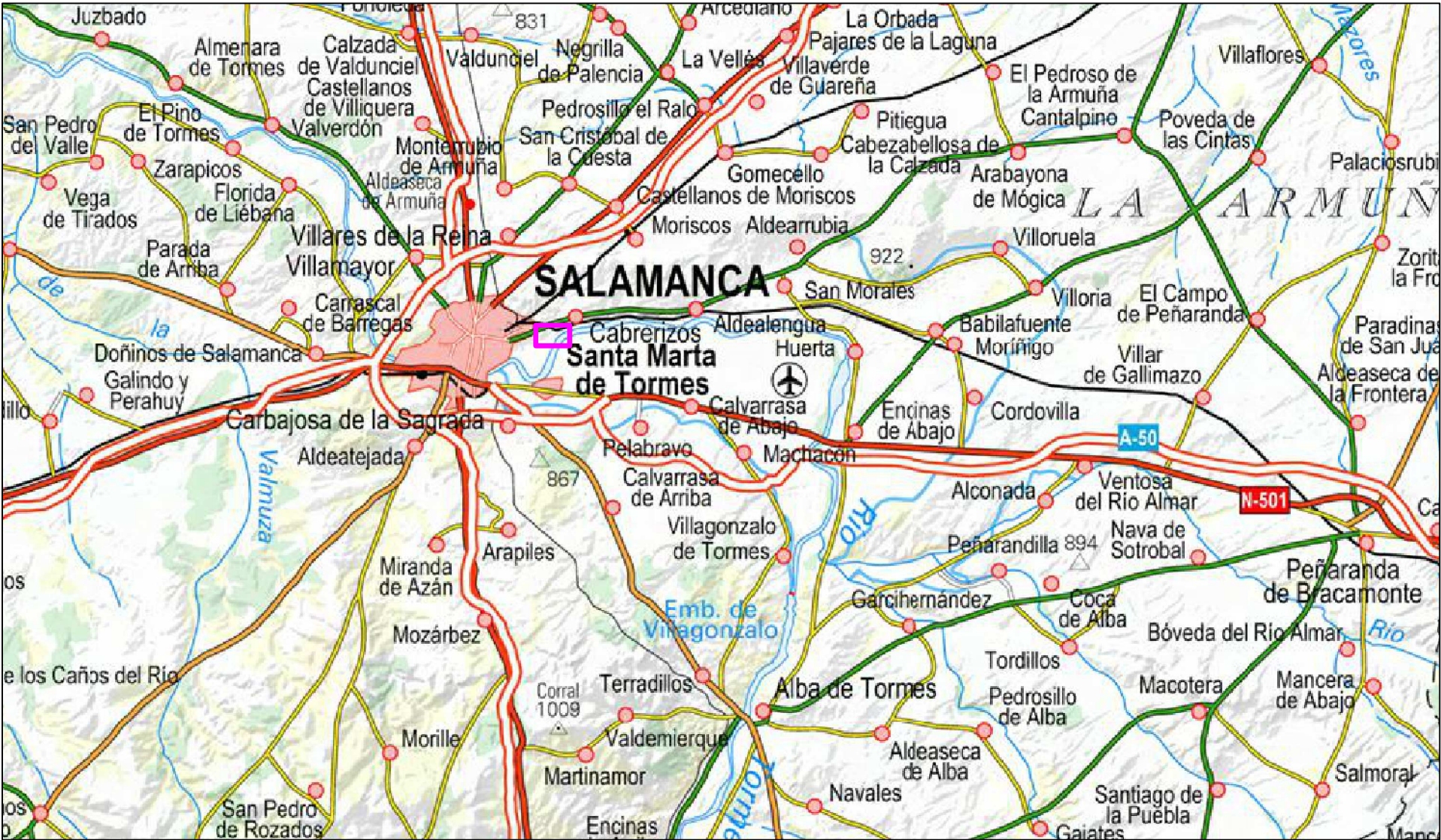
Con un VAN de 760.140,51 € y un TIR del 30,64%, resulta ser una inversión muy atractiva y fructífera para el promotor. Ningún banco le dará mayor rentabilidad por su dinero que la que le ofrece este proyecto. Esto es debido, sin duda, a los cultivos hortícolas que se van a cultivar. Tienen una alta rentabilidad y un buen precio de venta.

PLANOS

ÍNDICE

Plano N° 1: Localización.....	1
Plano N° 2: Situación Actual.....	2
Plano N° 3: Situación con Proyecto.....	3
Plano N° 4: Rotación de Cultivos.....	4
Plano N° 5: Planta de Distribución de la Nave.....	5
Plano N° 6: Alzados y Cubierta de la Nave.....	6
Plano N° 7: Planta y Sección de la Nave.....	7
Plano N° 8: Estructura de la Nave.....	8
Plano N° 9: Detalle de Zapatas y Placa de Anclaje.....	9
Plano N° 10: Cimentación de la Nave.....	10
Plano N° 11: Replanteo de la Cimentación.....	11
Plano N° 12: Riego.....	12
Plano N° 13: Caseta de Riego.....	13
Plano N° 14: Semillero.....	14
Plano N° 15: Electricidad, Fontanería y Saneamiento.....	15
Plano N° 16: Esquema Unifilar.....	16

MAPA DE LA PROVINCIA DE SALAMANCA



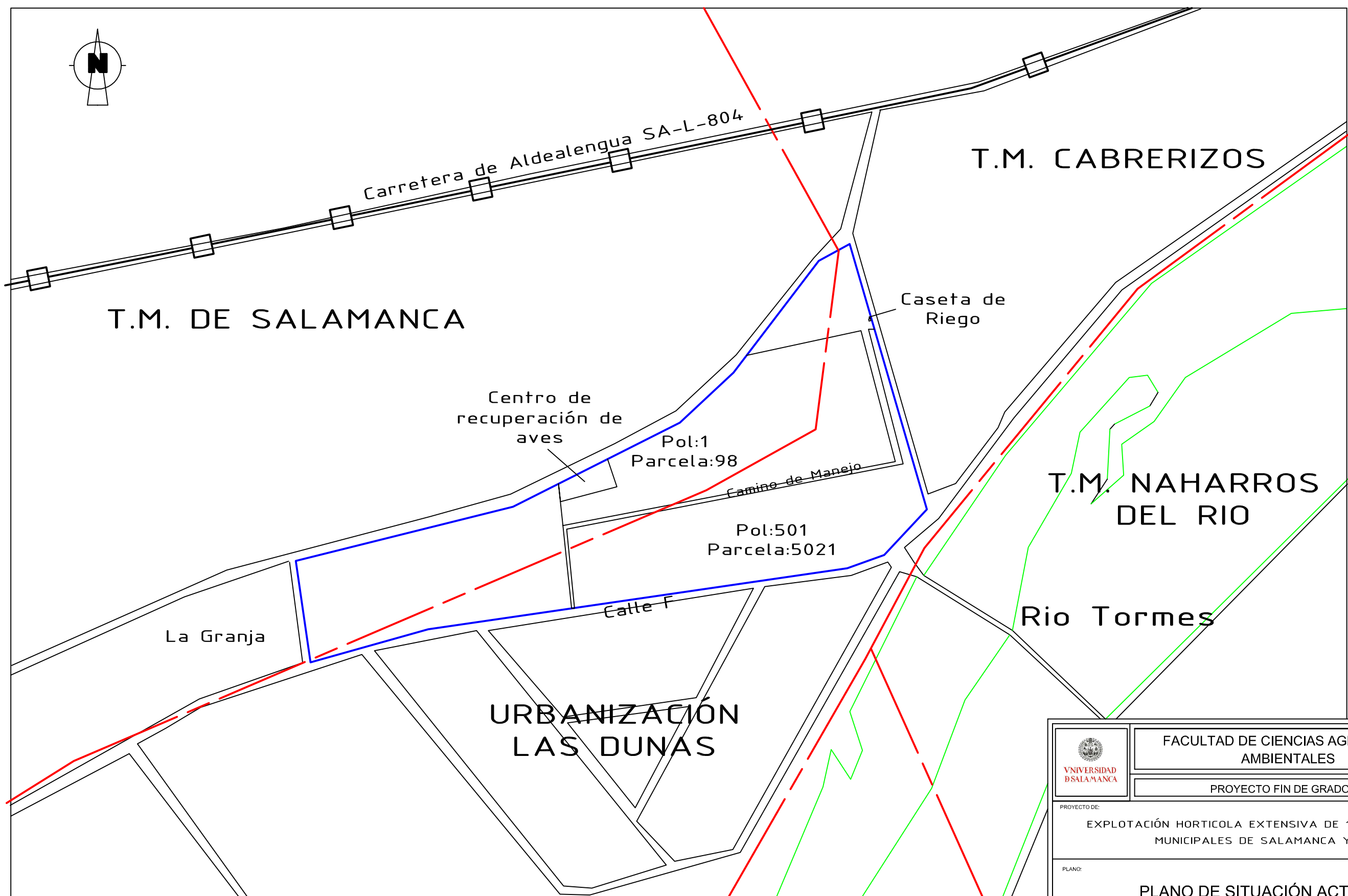
Fuente: Mapa provincial de Salamanca. Instituto Geográfico Nacional.

LEYENDA:



- Carreteras Red del Estado (RIGE)
- Cras. Red Autónoma Básica
- Cras. Red Provincial
- Vías Municipales, agrícolas, etc.
- Distancias km. parcelas y totales
- Número de orden de carretera
- Puerto de montaña
- Ferrocarril
- Límite de provincia
- Azud y Embalse
- Curva de nivel
- Vértice geodésico
- Yacimientos arqueológicos
- Parcela

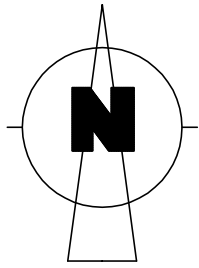


	FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES	
PROYECTO FIN DE GRADO		
PROYECTO DE: EXPLOTACIÓN HORTÍCOLA EXTENSIVA DE 10 HAS EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE SALAMANCA Y CABRERIZOS		
PLANO:	LOCALIZACIÓN	Nº: 1
ESCALA: 1:250.000	AUTOR: PEDRO BONILLA MANZANO	FECHA: JULIO 2014
		FIRMA:
		CÓDIGO: PBM-07-14



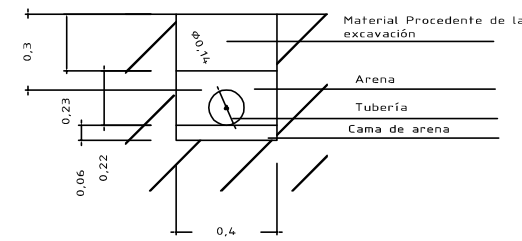
- Línea Límite de parcela Proyecto
- Línea Límite Término Municipal
- Carretera

 UNIVERSIDAD DE SALAMANCA	FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES		
	PROYECTO FIN DE GRADO		
PROYECTO DE: EXPLOTACIÓN HORTICOLA EXTENSIVA DE 10 HA EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE SALAMANCA Y CABRERIZOS			
PLANO: PLANO DE SITUACIÓN ACTUAL			Nº: 2
ESCALA: 1:4.000	AUTOR: PEDRO BONILLA MANZANO		FECHA: JULIO 2014
			FIRMA: CÓDIGO: PBM-07-14

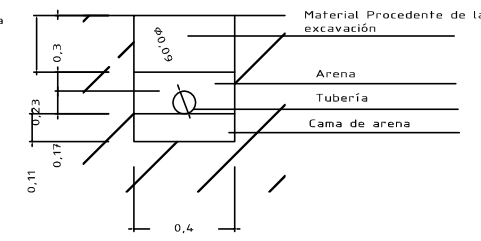


E 1:30

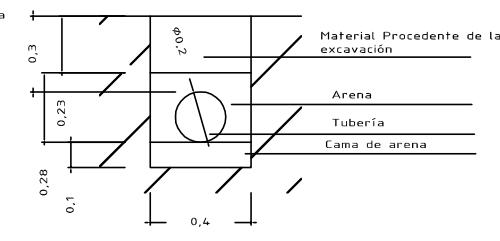
DETALLE DE ZANJAS DE ACOMETIDA Y SANEAMIENTO



Tubería de 140 mm de diámetro de P.V.C. (acometida eléctrica). Es la tubería que lleva la línea general desde la entrada de la parcela hasta la nave.



Tubería de 90 mm de diámetro de P.V.C. (acometida agua pública). Es la tubería que lleva el agua de la red pública desde la entrada de la parcela hasta la nave.



Tubería de 200 mm de diámetro de P.V.C. (Saneamiento). Es la tubería que lleva el agua saneamiento desde la nave hasta la red de saneamiento pública.

— Límite de Parcela
— Divisiones internas

HOJA 3

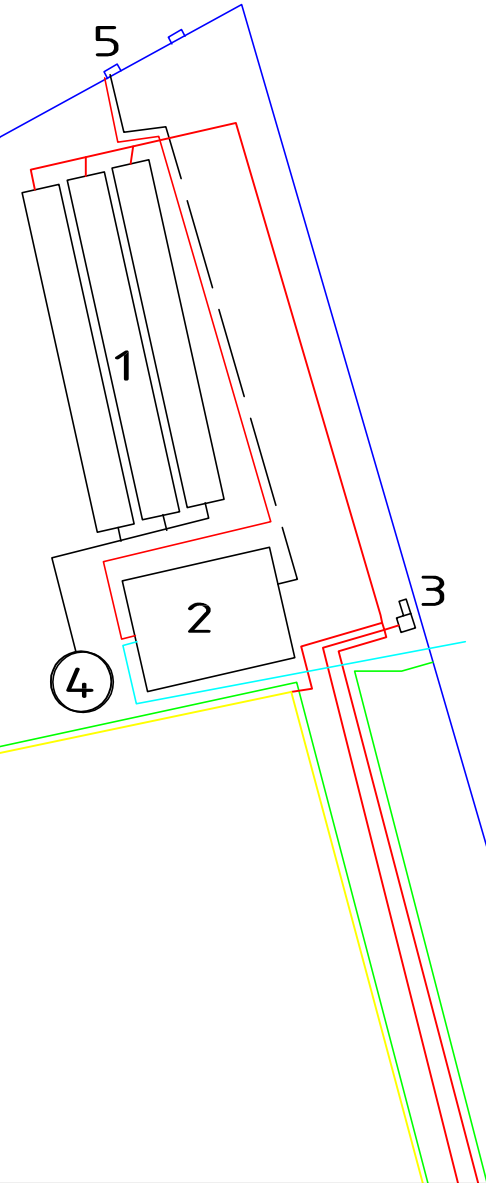
HOJA 2

HOJA 1

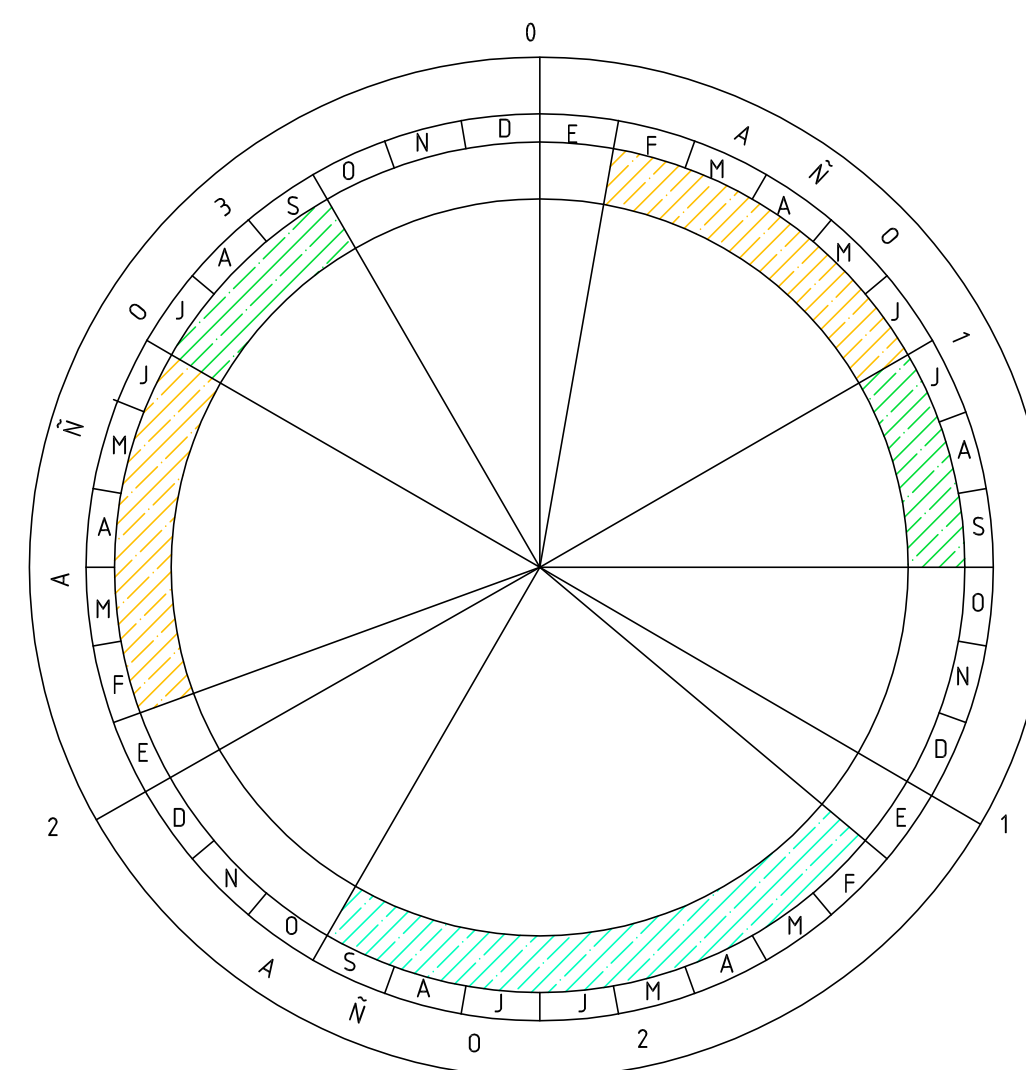
— Límite de parcela
— Construcciones
— Suministro de agua
— Saneamiento
— Suministro Eléctrico

1 Semillero
2 Nave
3 Caseta de riego
4 Depósito de lixiviados
5 Acometida

E 1:1000



	FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES	
PROYECTO FIN DE GRADO		
PROYECTO DE: EXPLOTACIÓN HORTÍCOLA EXTENSIVA DE 10 HAS EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE SALAMANCA Y CABRERIZOS		
PLANO: SITUACIÓN CON PROYECTO		Nº: 3
ESCALA: 1:2.000	AUTOR: PEDRO BONILLA MANZANO	FECHA: JULIO 2014
		CÓDIGO: PBM-07-14



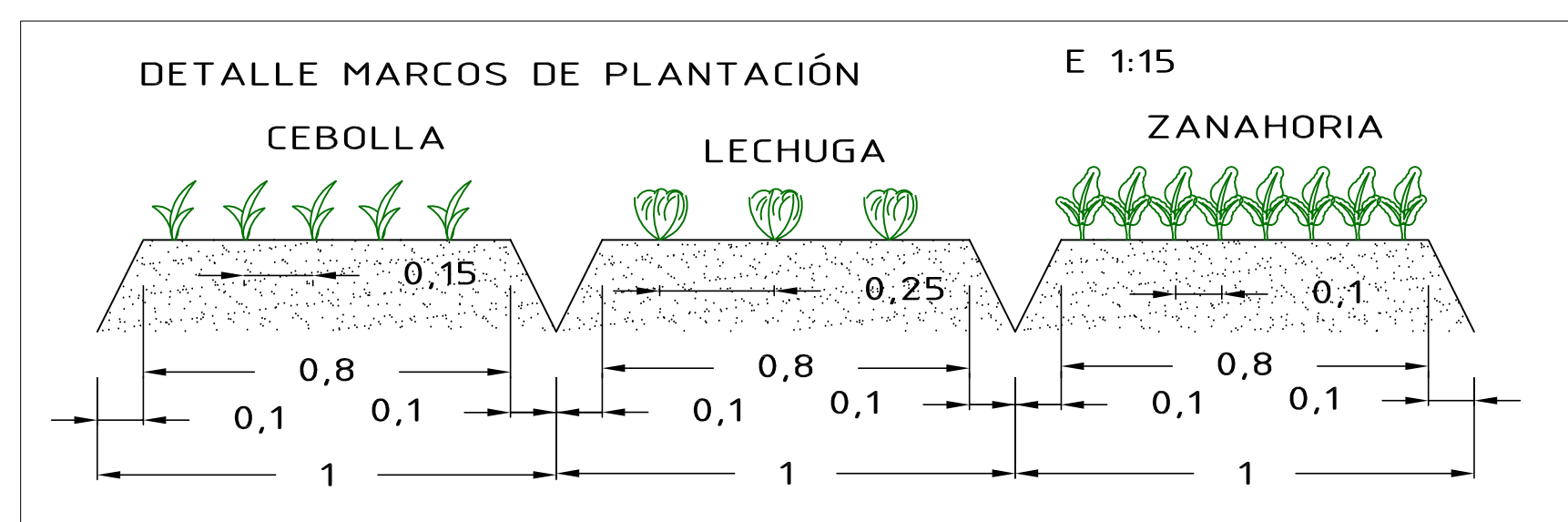
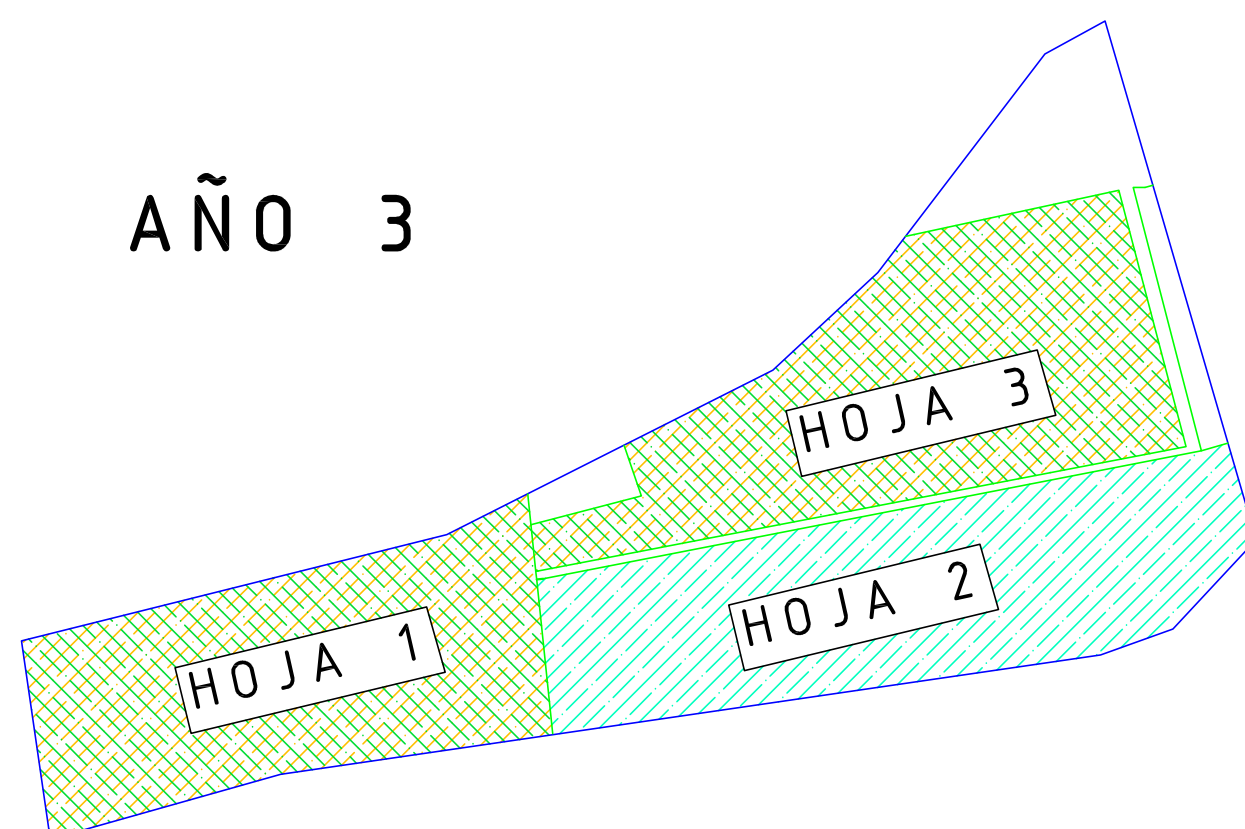
Leyenda:

 ZANAHORIA

 CEBOLLA

 LECHUGA

AÑO 3



PROYECTO FIN DE GRADO

PROYECTO DE:

EXPLORACIÓN HORTÍCOLA EXTENSIVA DE 10 HAS EN LOS
TÉRMINOS MUNICIPALES DE SALAMANCA Y CABRERIZOS

PLANO:

ROTACIÓN DE CULTIVOS

--	--

ESCALA:

1:4.000

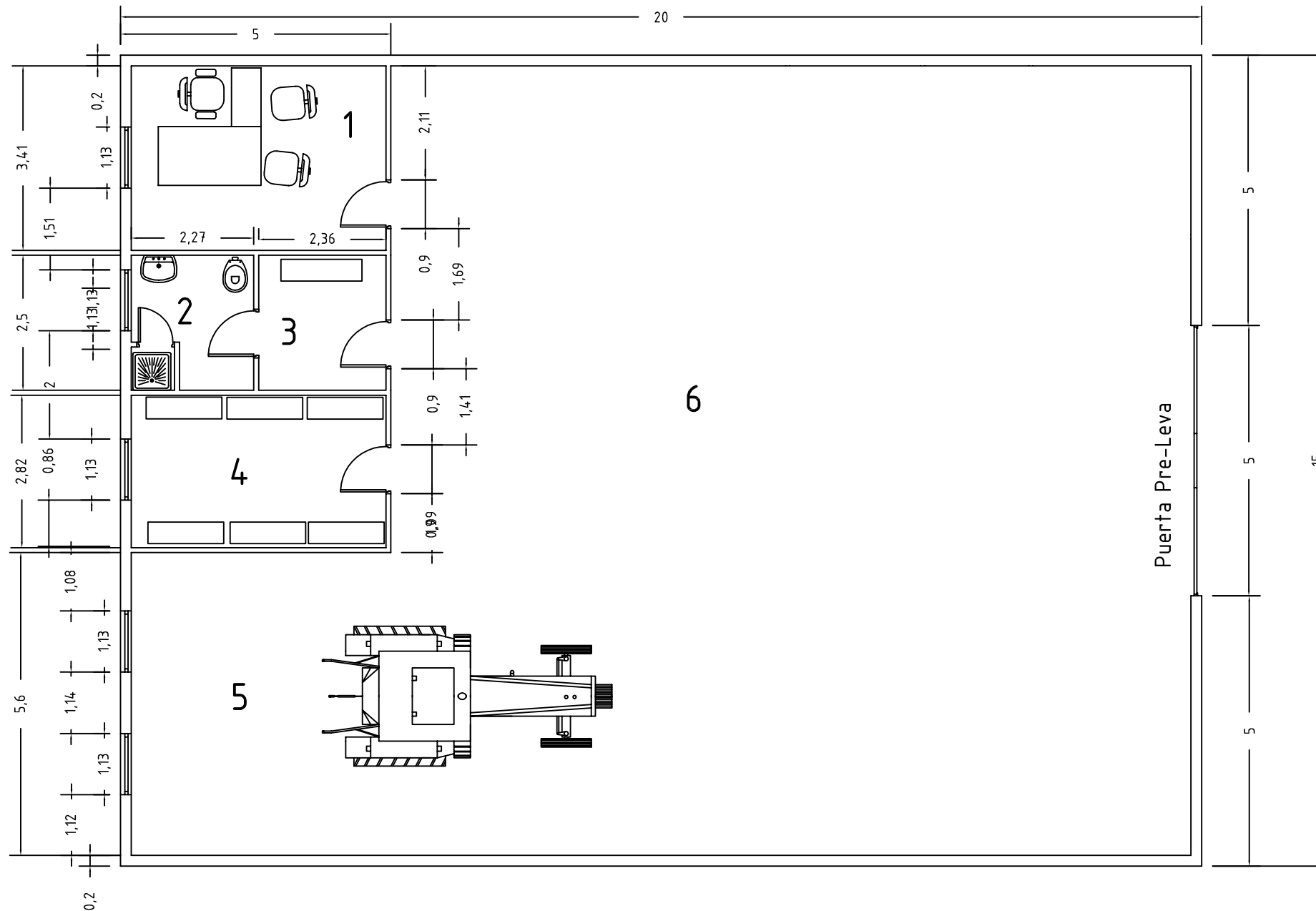
	AUTOR:
--	--------

PEDRO BONILLA MANZANO

FECHA:	JULIO 2014
--------	------------

FIDMA

CÓDIGO: PBM-07-14

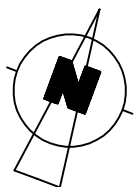




Material:

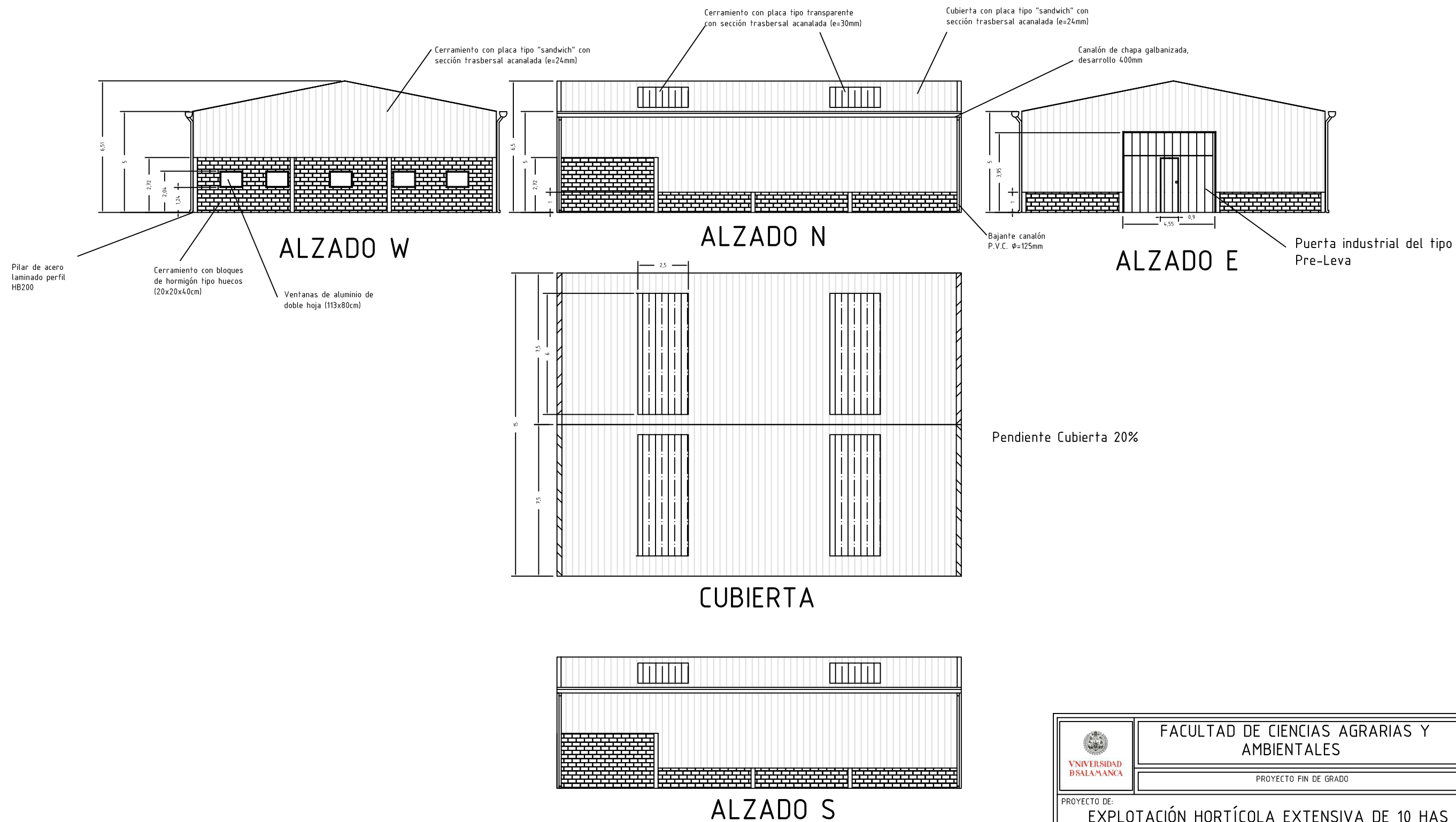
- Muro perimetral: Bloques de hormigón
- Cerramiento: Placa tipo Sandwich
- Cerramiento Interno: Ladrillo doble de 6 huecos, con medidas 12 x 8 x 24 cm. Sentados con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río ¼.
- Ventanas: Aluminio
- Puertas Interiores: Aluminio
- Puerta Exterior: Acero



Legend:

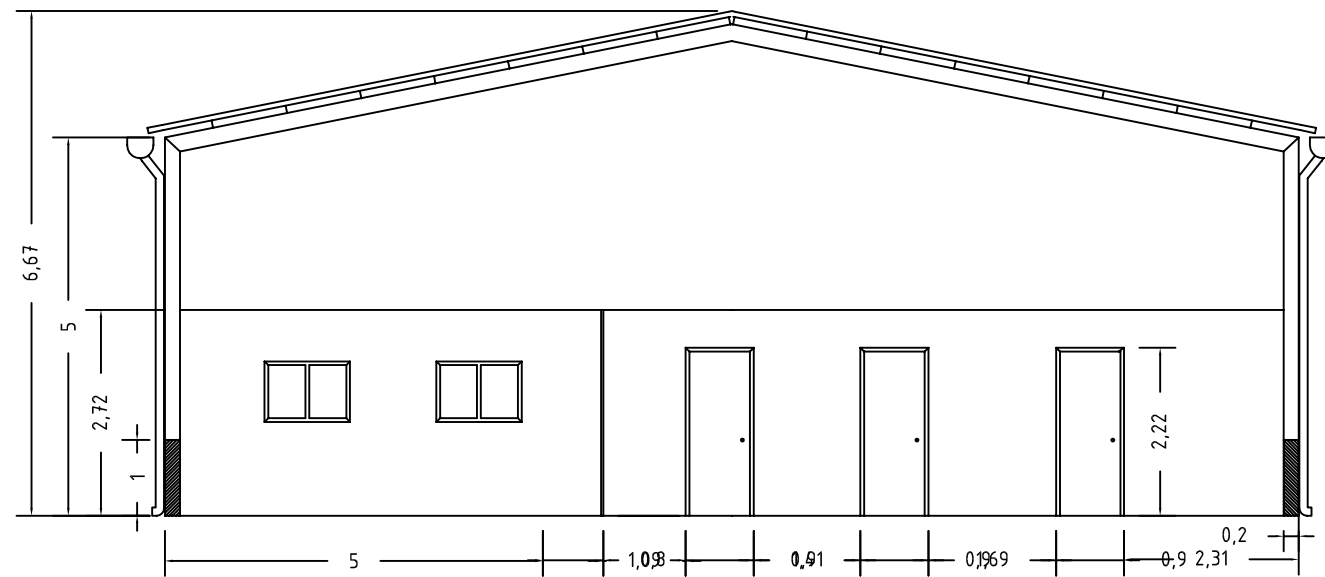
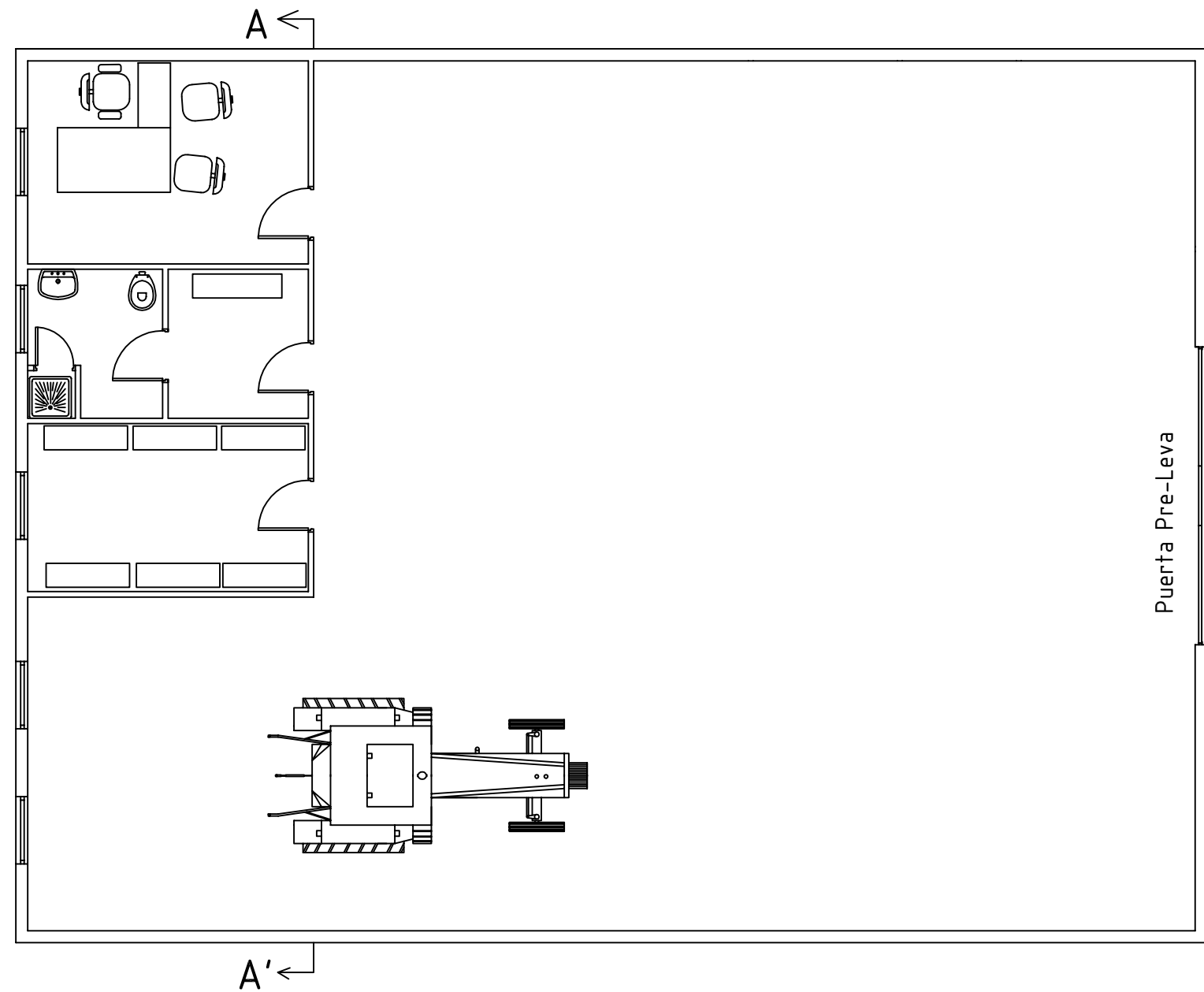
- 1 DESPACHO 17m²
- 2 ASEO 6m²
- 3 VESTUARIO 6m²
- 4 ALMACÉN 14m²
- 5 TALLER 28m²
- 6 GARAGE 229m²





	FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES		
	PROYECTO FIN DE GRADO		
PROYECTO DE: EXPLOTACIÓN HORTÍCOLA EXTENSIVA DE 10 HAS EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE SALAMANCA Y CABRERIZOS			
PLANO: PLANTA DE DISTRIBUCIÓN DE LA NAVE			Nº: 5
ESCALA: 1:100	AUTOR: PEDRO BONILLA MANZANO		FECHA: JULIO 2014
			FIRMA: CÓDIGO: PBM-07-14



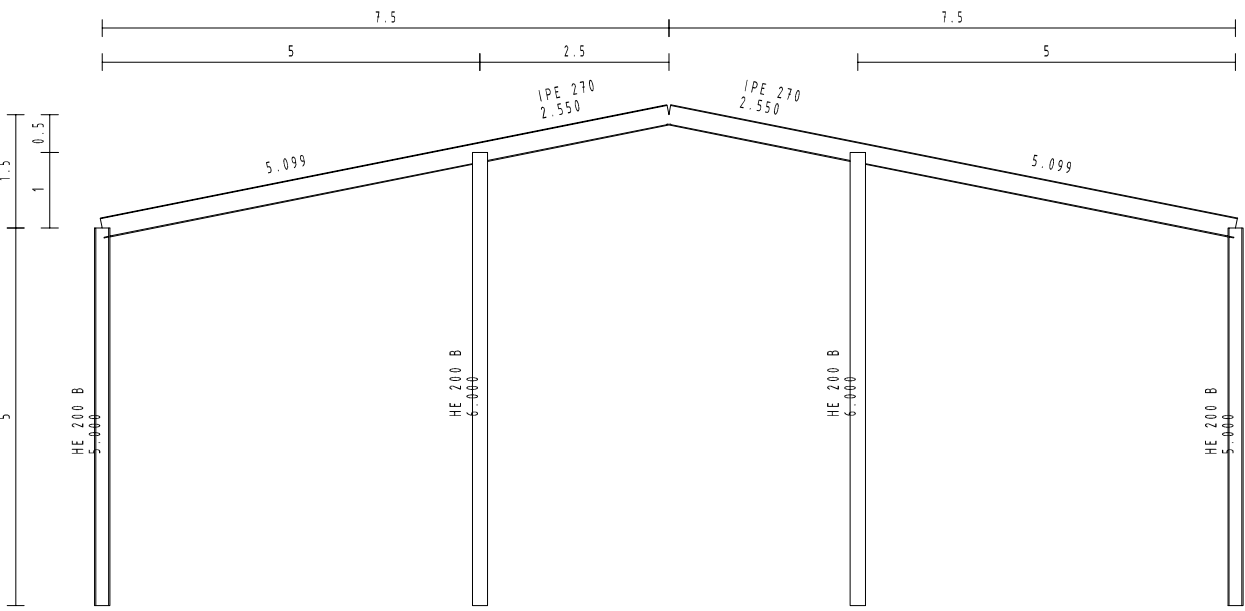
	FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES	
PROYECTO FIN DE GRADO		
PROYECTO DE: EXPLOTACIÓN HORTÍCOLA EXTENSIVA DE 10 HAS EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE SALAMANCA Y CABRERIZOS		
PLANO:	ALZADOS Y CUBIERTA DE LA NAVE	Nº: 6
ESCALA:	AUTOR:	FECHA:
1:200	PEDRO BONILLA MANZANO	JULIO 2014
		FIRMA:
		CÓDIGO:
		PBM-07-14



SECCIÓN AA'

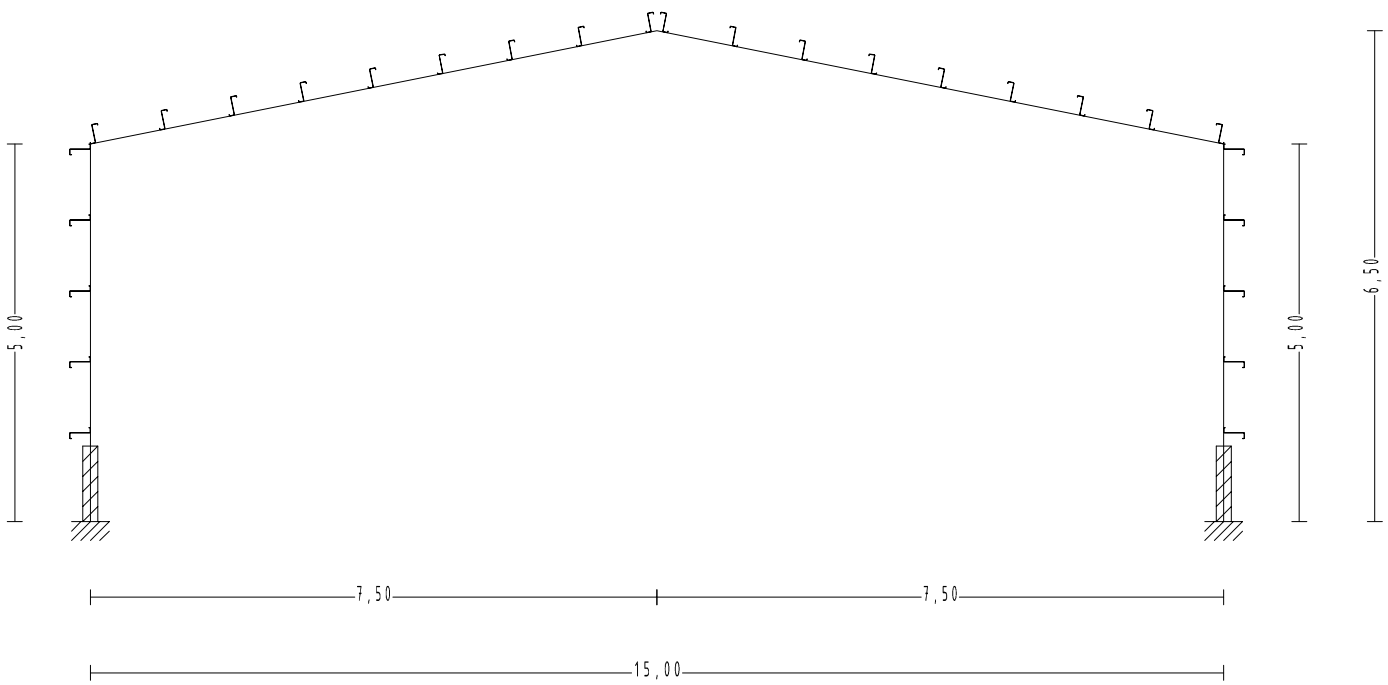
	FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES		
	PROYECTO FIN DE GRADO		
PROYECTO DE: EXPLOTACIÓN HORTÍCOLA EXTENSIVA DE 10 HAS EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE SALAMANCA Y CABRERIZOS			
PLANO:	PLANTA Y SECCIÓN DE LA NAVE		Nº: 7
ESCALA:	AUTOR:		FECHA:
1:100	PEDRO BONILLA MANZANO		JULIO 2014
			FIRMA:
			CÓDIGO: PBM-07-14

ESTRUCTURA 2D: PÓRTICO 1



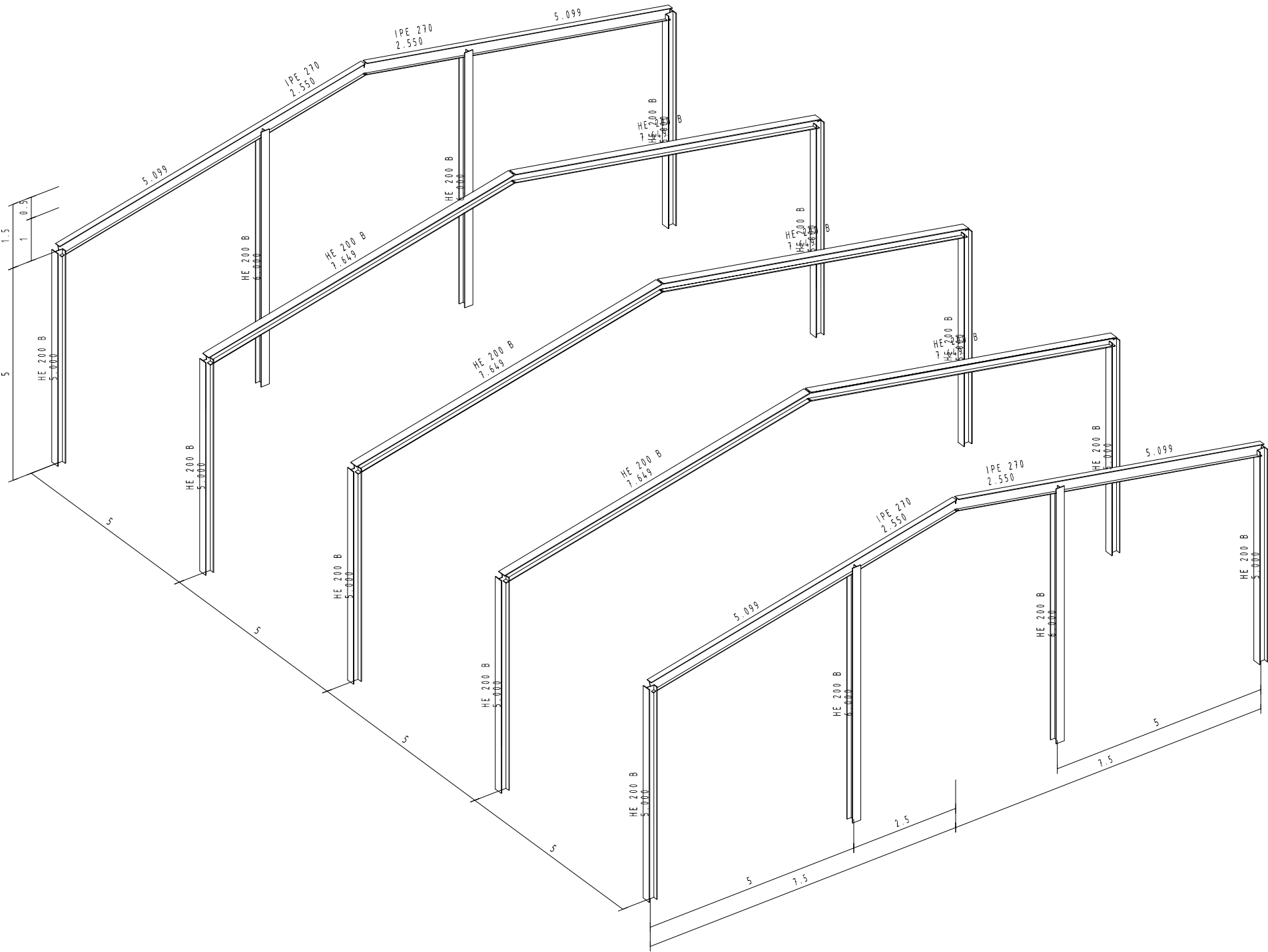
Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
Acero laminado: S275

DETALLE PÓRTICO CON CORREAS





Separación entre pórticos (m): 5.00
Correas en cubiertas
Tipo de Acero: S235
Tipo de perfil: ZF-250x4.0
Separación: 1.00 m.
Número de correas: 18
Peso lineal: 235.66 kg/m
Correas en laterales
Tipo de Acero: S235
Tipo de perfil: ZF-275x4.0
Separación: 1.00 m.
Número de correas: 10
Peso lineal: 138.77 kg/m

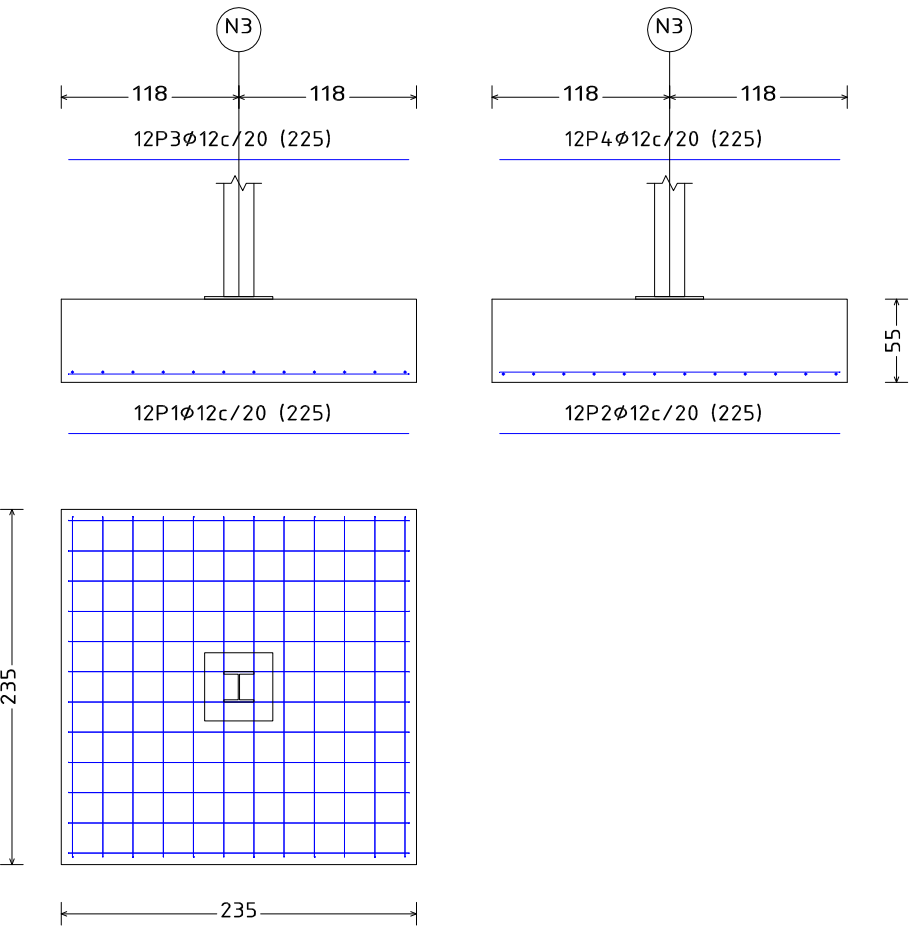
ESTRUCTURA 3D



Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
Acero laminado: S275

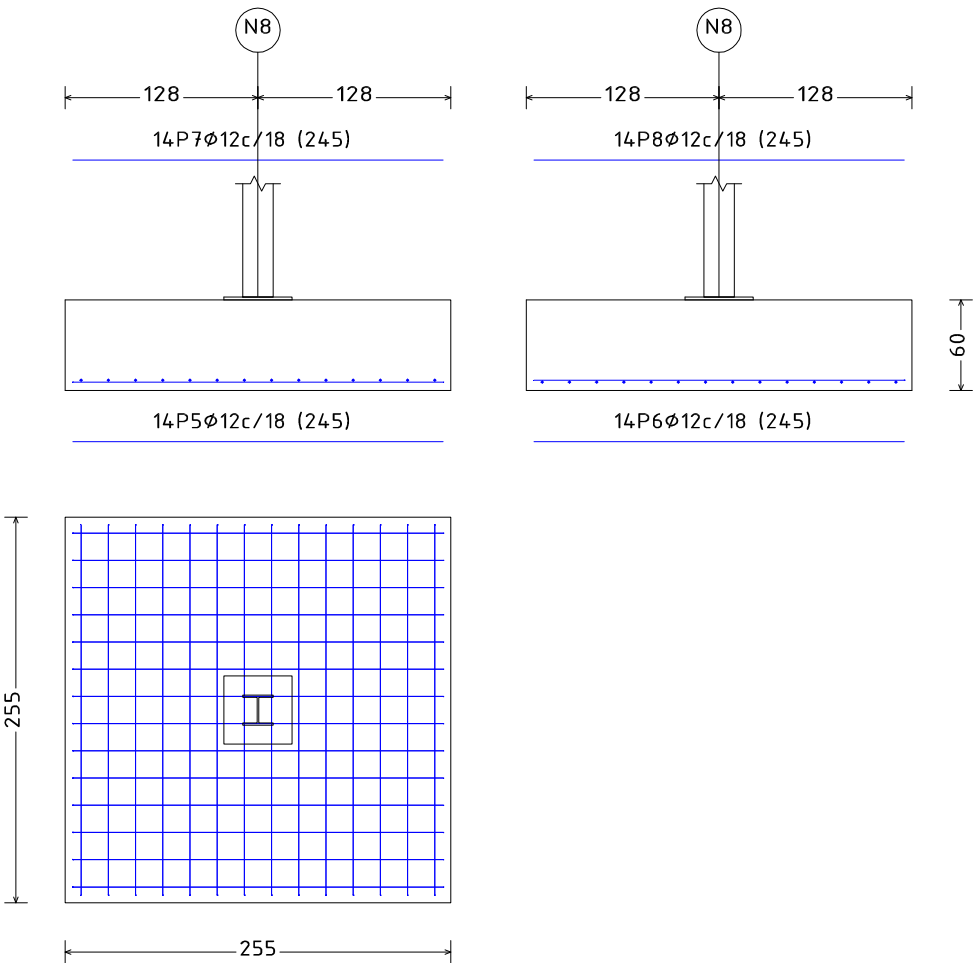
	FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES		
	PROYECTO FIN DE GRADO		
PROYECTO DE: EXPLOTACIÓN HORTÍCOLA EXTENSIVA DE 10 HAS EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE SALAMANCA Y CABRERIZOS			
PLANO:		Nº: 8	
ESCALA:		FECHA:	
1:100		JULIO 2014	
AUTOR:		FIRMA:	
PEDRO BONILLA MANZANO			
		CÓDIGO: PBM-07-14	

N3, N23, N21 y N1

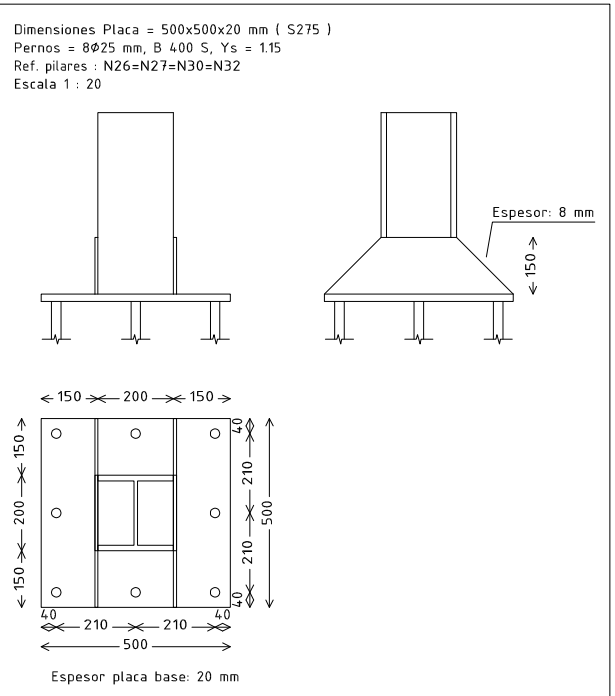
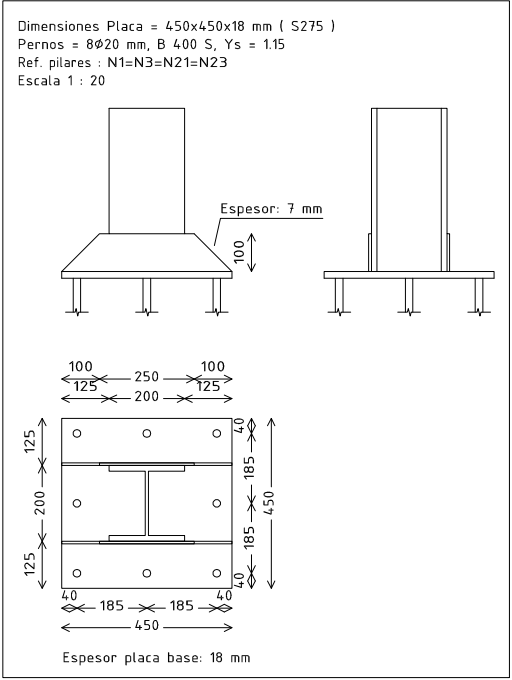
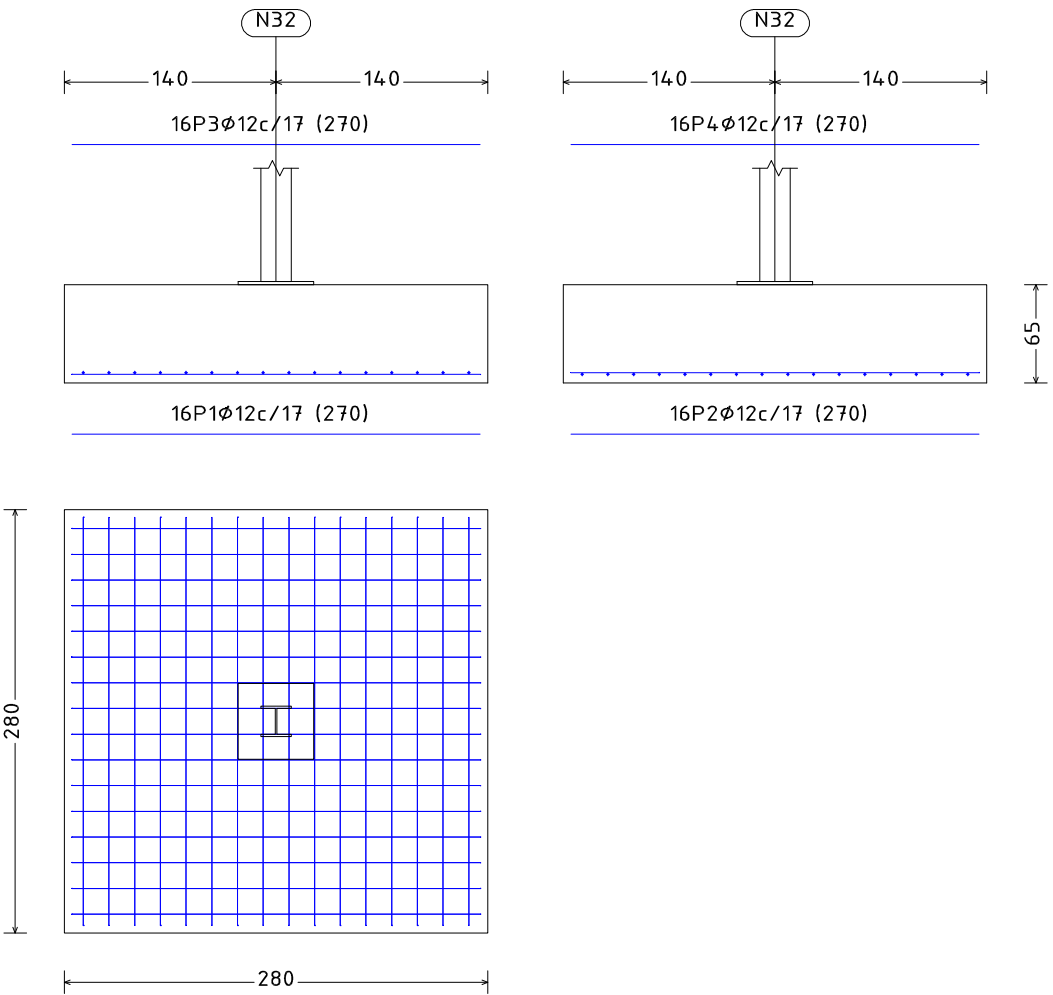


Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 400 S, Ys=1.1 (kg)
N3=N23=N21=N1	1	Ø12	12	225	2700	24.0
	2	Ø12	12	225	2700	24.0
	3	Ø12	12	225	2700	24.0
	4	Ø12	12	225	2700	24.0
Total+10% (x4):					105.6	422.4
N8=N13=N18=N16=N11=N6	5	Ø12	14	245	3430	30.5
	6	Ø12	14	245	3430	30.5
	7	Ø12	14	245	3430	30.5
	8	Ø12	14	245	3430	30.5
Total+10% (x4):					134.2	805.2
Ø12:					1227.6	
Total:					1227.6	

N8, N13, N18, N16, N11 y N6

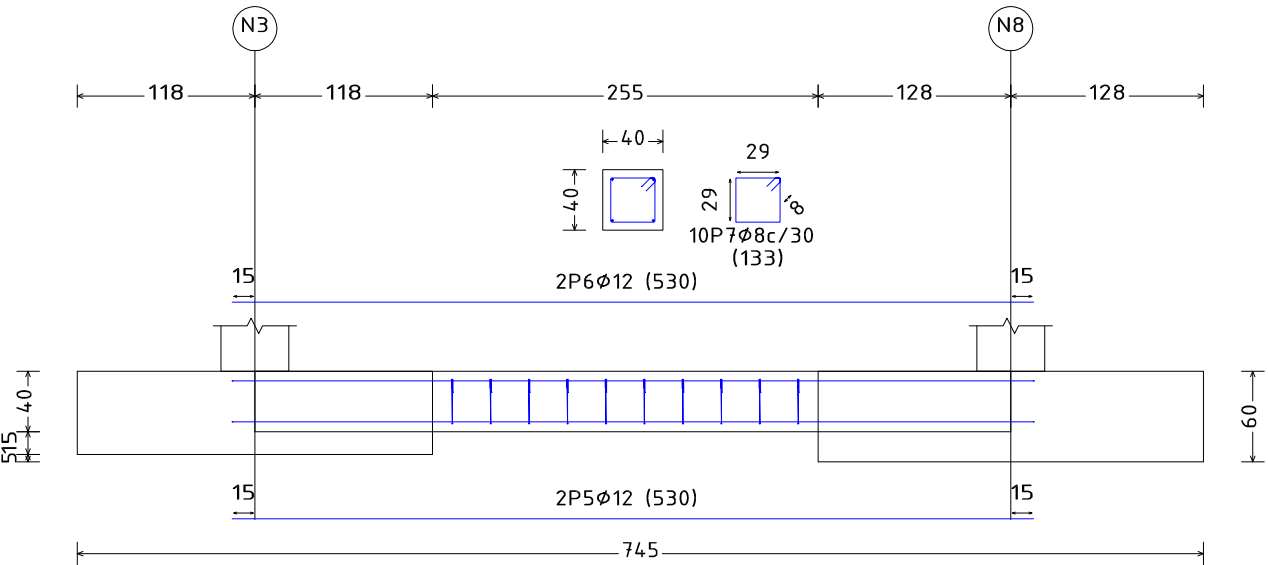


N32, N27, N26 y N30

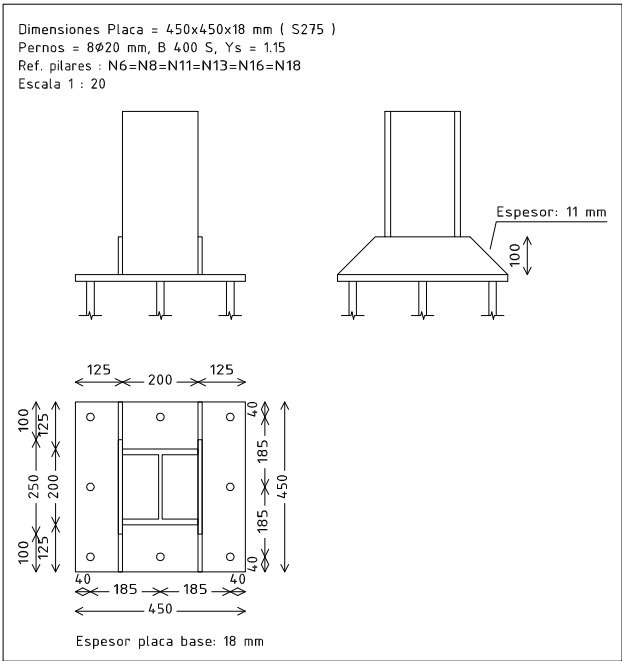


CUADRO DE VIGAS DE ATADO	
4.0	C.1
4.0	Arm. sup.: 2Ø12
4.0	Arm. inf.: 2Ø12
4.0	Estribos: 1xØ8c/30

C [N3-N8], C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N32], C [N32-N27], C [N27-N21],
C [N21-N16], C [N16-N11], C [N11-N6], C [N6-N1], C [N1-N26], C [N26-N30] y C [N30-N3]



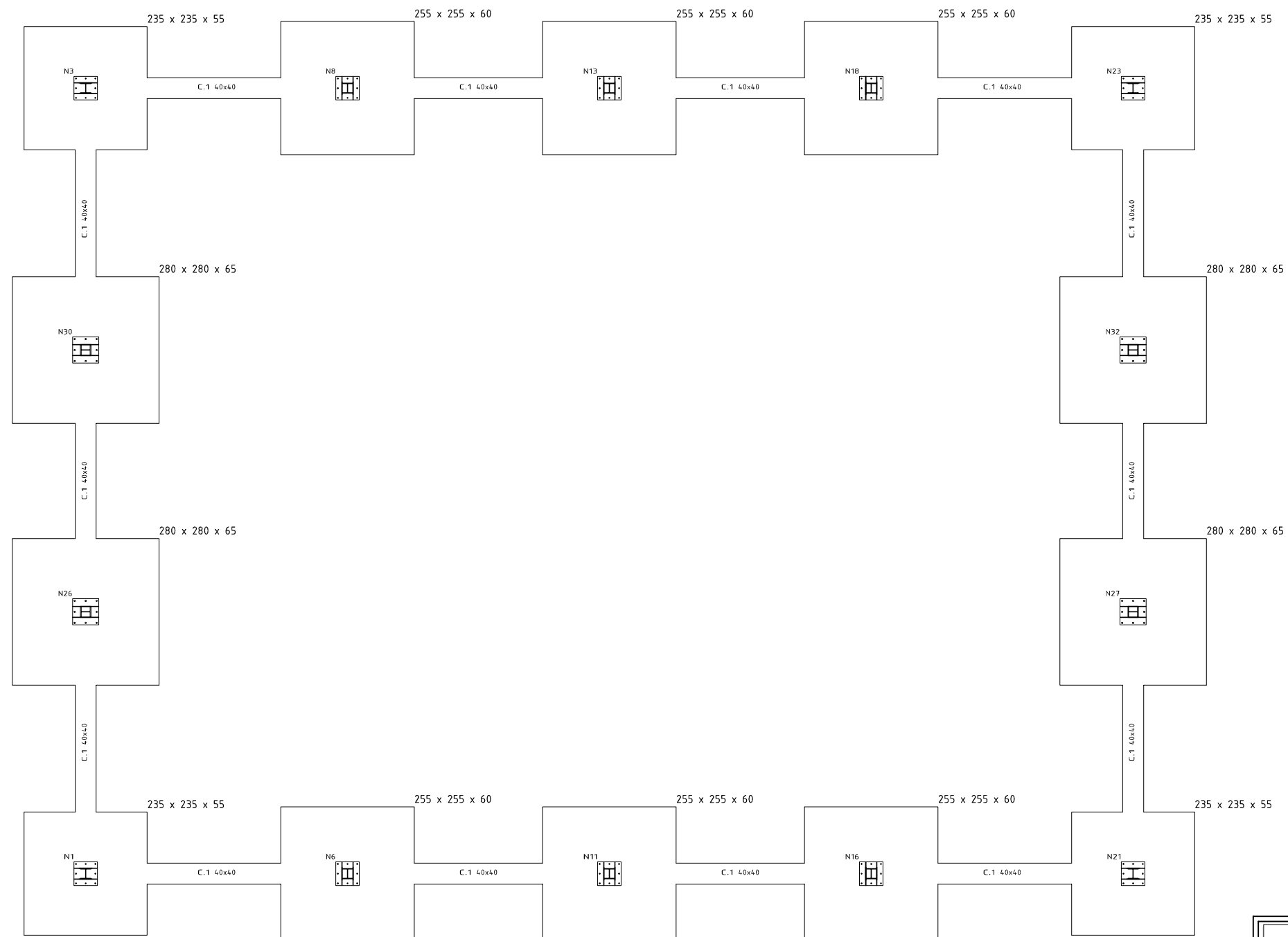
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 400 S, Ys=1.1 (kg)
N32=N27=N26=N30	1	Ø12	16	270	4320	38.4
	2	Ø12	16	270	4320	38.4
	3	Ø12	16	270	4320	38.4
	4	Ø12	16	270	4320	38.4
Total+10% (x4):					169.0	676.0
C [N3-N8]=C [N8-N13] C [N13-N18]=C [N18-N23] C [N23-N32]=C [N32-N27] C [N27-N21]=C [N21-N16] C [N16-N11]=C [N11-N6] C [N6-N1]=C [N1-N26] C [N26-N30]=C [N30-N3]	5	Ø12	2	530	1060	9.4
	6	Ø12	2	530	1060	9.4
	7	Ø8	10	133	1330	5.2
Total+10% (x14):					26.4	369.6
Ø8:					79.8	
Ø12:					965.8	
Total:					1045.6	





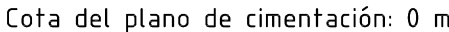
Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N3, N23, N21 y N1	8Ø20 mm L=45 cm	450x450x18 (mm)
N8, N13, N18, N16, N11 y N6	8Ø20 mm L=50 cm	450x450x18 (mm)
N32, N27, N26 y N30	8Ø25 mm L=55 cm	500x500x20 (mm)



Resumen Acero Elemento, Viga y Placa de anclaje	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 400 S, Ys=1.1	Ø8	186.2	81
	Ø12	2243.2	2191
			2272

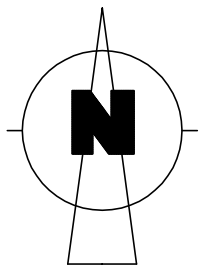
	FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES	
PROYECTO FIN DE GRADO		
PROYECTO DE: EXPLOTACIÓN HORTÍCOLA EXTENSIVA DE 10 HAS EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE SALAMANCA Y CABRERIZOS		
PLANO:	Nº: 9	
DETALLE ZAPATAS Y PLACA DE ANCLAJE		
ESCALA:	AUTOR:	FECHA:
1:50	PEDRO BONILLA MANZANO	JULIO 2014
		FIRMA:
		CÓDIGO: PBM-07-14



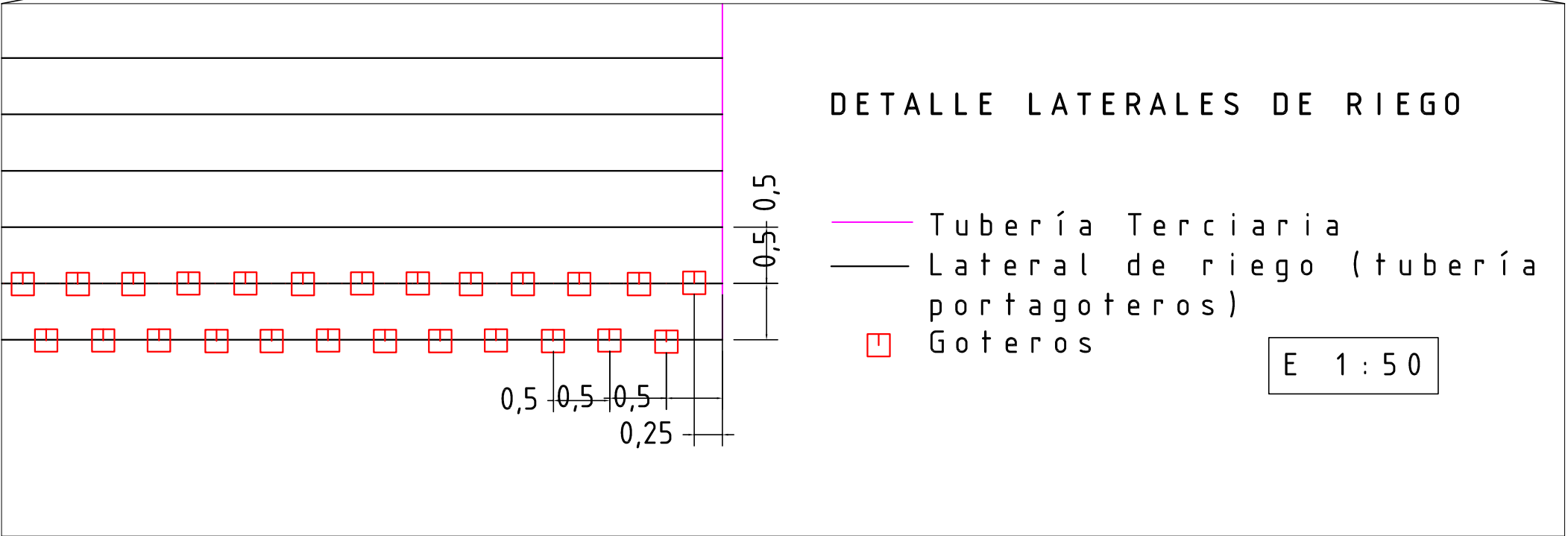
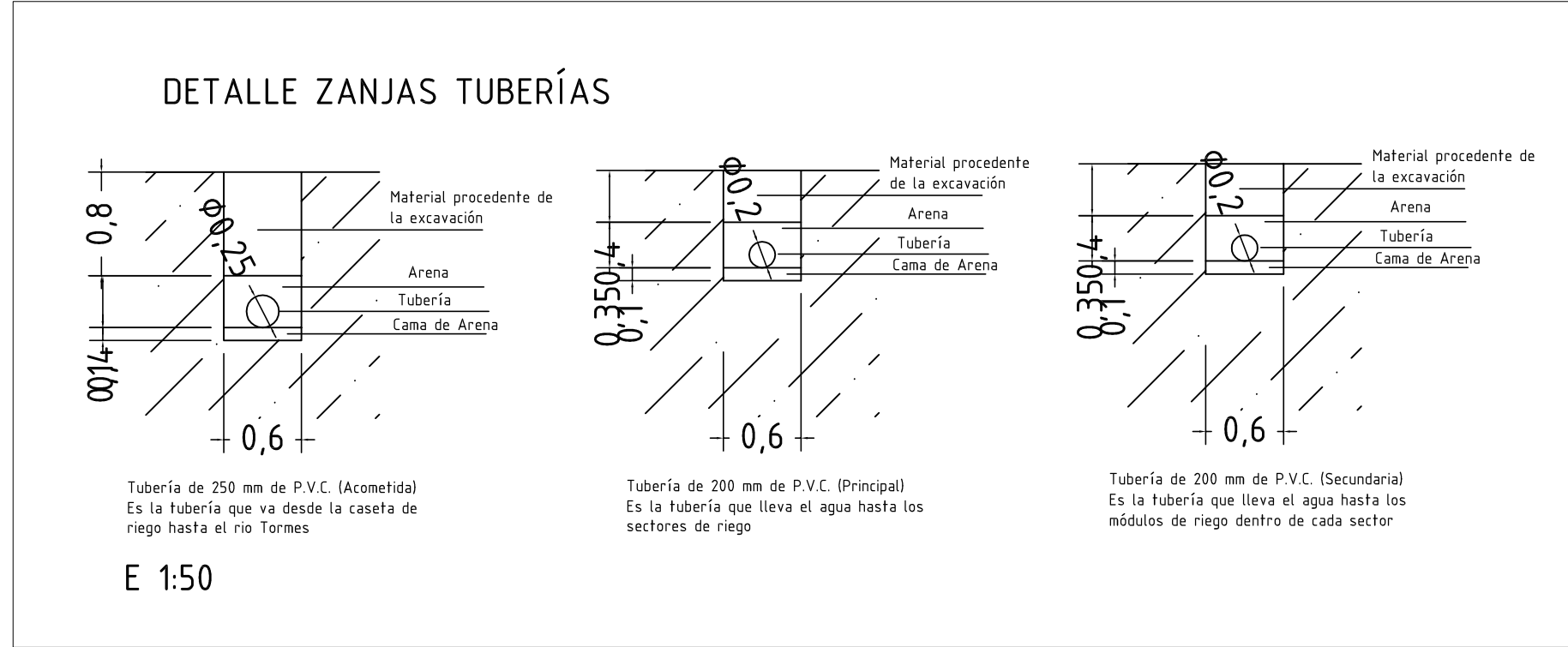
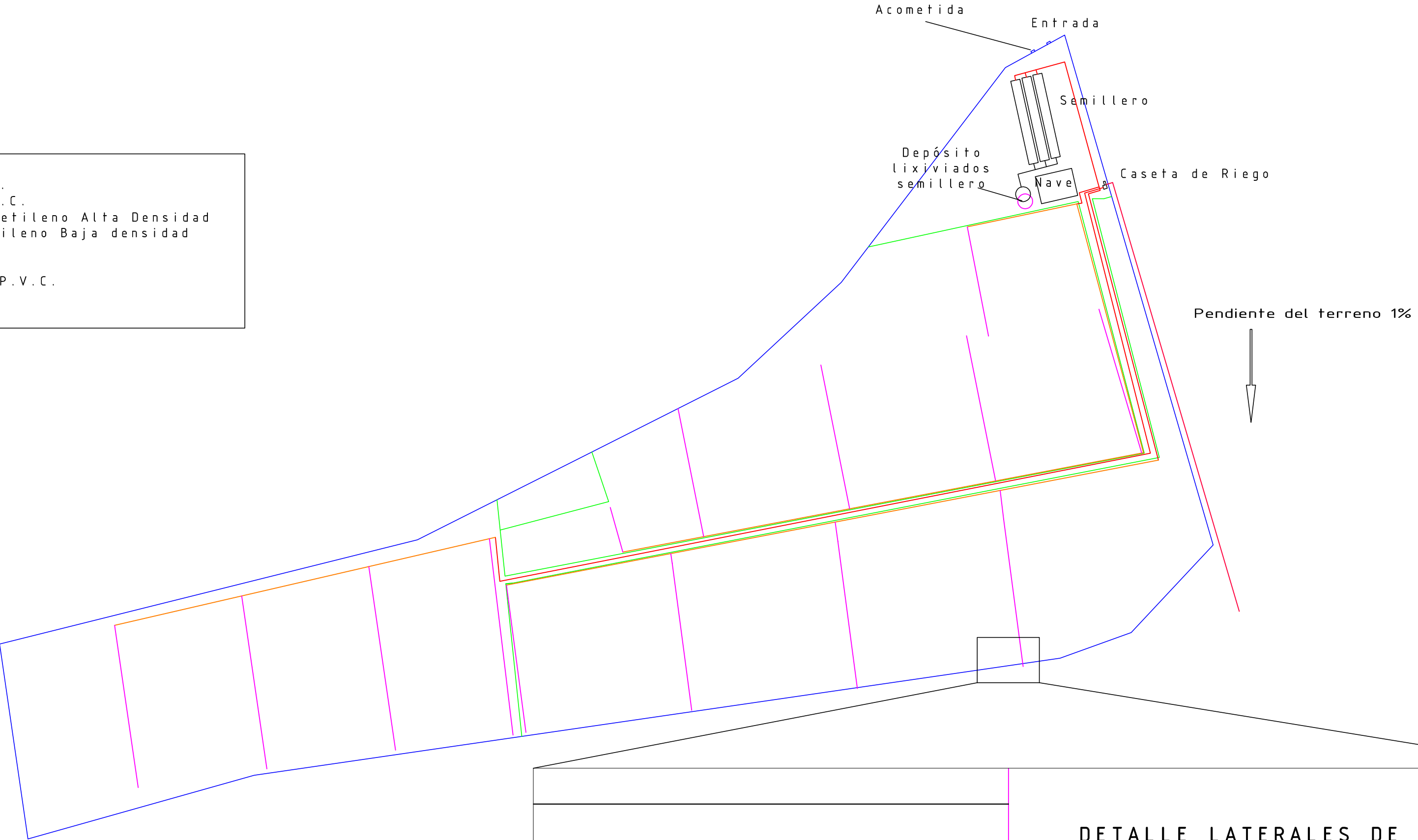
	FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES	
PROYECTO FIN DE GRADO		
PROYECTO DE: EXPLOTACIÓN HORTÍCOLA EXTENSIVA DE 10 HAS EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE SALAMANCA Y CABRERIZOS		
PLANO: CIMENTACIÓN		Nº: 10
ESCALA: 1:100	AUTOR: PEDRO BONILLA MANZANO	FECHA: JULIO 2014
		FIRMA:
		CÓDIGO: PBM-07-14



 <p>VNIVERSIDAD DSALAMANCA</p>		<p>FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES</p>			
		<p>PROYECTO FIN DE GRADO</p>			
<p>PROYECTO DE:</p> <p>EXPLOTACIÓN HORTÍCOLA EXTENSIVA DE 10 HAS EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE SALAMANCA Y CABRERIZOS</p>					
<p>PLANO:</p> <p>REPLANTEO DE LA CIMENTACIÓN</p>					<p>Nº:</p> <p>11</p>
<p>ESCALA:</p> <p>1:100</p>	<p>AUTOR:</p> <p>PEDRO BONILLA MANZANO</p>			<p>FECHA:</p> <p>JULIO 2014</p>	
				<p>FIRMA:</p>	
				<p>CÓDIGO:</p> <p>PBM-07-14</p>	



- Tubería Primaria $\phi=200\text{mm}$ P.V.C.
- Tubería Secundaria $\phi=200\text{mm}$ P.V.C.
- Tubería Terciaria $\phi=110\text{mm}$ Polietileno Alta Densidad
- Lateral de Riego $\phi=25\text{mm}$ Polietileno Baja densidad
- Límite de Parcela
- Divisiones internas
- Tubería de Capatación $\phi=250\text{mm}$ P.V.C.



	FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES		
	PROYECTO FIN DE GRADO		
PROYECTO DE: EXPLOTACIÓN HORTÍCOLA EXTENSIVA DE 10 HAS EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE SALAMANCA Y CABRERIZOS			
PLANO: RIEGO		Nº: 12	
ESCALA: 1:2.000	AUTOR: PEDRO BONILLA MANZANO	FECHA: JULIO 2014	FIRMA: PBM-07-14

ESQUEMA DEL CABEZAL DE RIEGO

A Semillero

A Sector 3
A Sector 1
A Sector 2

7

5

3

4

2

1

9

6

8

260m



Rio Tormes

10

The architectural drawings for the 'CUBIERTA' (Cover) are as follows:

- ALZADO N (North Elevation):** Shows a structure with a total height of 3.06. The base is divided into two equal segments of 1 unit each. The right side has a height of 2.83.
- ALZADO W (West Elevation):** Shows a structure with a total width of 4. The base is divided into segments of 2, 0.85, 0.9, and 0.25. The right side has a height of 2.5. A small detail of a corrugated roof is shown on the right side.
- ALZADO S (South Elevation):** Shows a simple rectangular structure with a sloped roof.

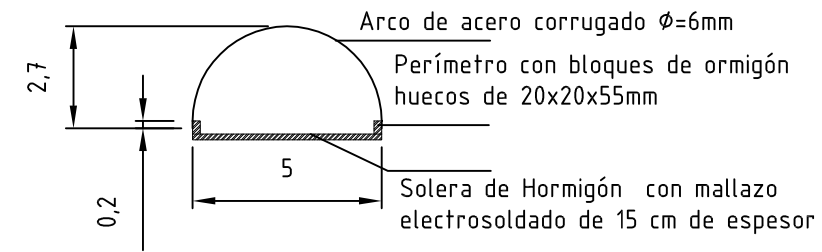
- 1- Bomba 1: Aspiración de agua desde el río al depósito
- 2- Bomba 2: Impulsión de agua desde depósito a sistema de riego.
- 3- Tubería Primaria: $\phi = 200\text{mm}$ de PVC
- 4- Electroválvulas
- 5- Depósito de Agua de 2.000 l
- 6- Acometida
- 7- Límite de Parcela
- 8- Tubería de Captación $\phi = 250\text{mm}$ de PVC
- 9- Colector de 1 a 4
- 10- Válvula antirretroceso

 UNIVERSIDAD SALAMANCA	FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES		
	PROYECTO FIN DE GRADO		
PROYECTO DE: <div> EXPLOTACIÓN HORTÍCOLA EXTENSIVA DE 10 HAS EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE SALAMANCA Y CABRERIZOS </div>			
PLANO: <div> CASETA DE RIEGO </div>			N.º 13
ESCALA: 1:50	AUTOR: PEDRO BONILLA MANZANO		FECHA: JULIO 2014
			FIRMA:
			CÓDIGO: PBM-07-14

Sección AA'

Technical drawing of Section AA' showing a semi-circular structure. The drawing includes the following dimensions and labels:

- Arco de acero corrugado $\phi=6\text{mm}$
- Perímetro con bloques de hormigón huecos de $20 \times 20 \times 55\text{mm}$
- Solera de Hormigón con mallazo electrosoldado de 15 cm de espesor
- Dimensions: $2,7$ (height of the semi-circle), $0,2$ (height of the base), and 5 (radius of the semi-circle).



Sección BB'

Puerta de acceso para mantenimiento

Losa de Hormigón

Superficie

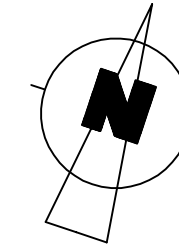
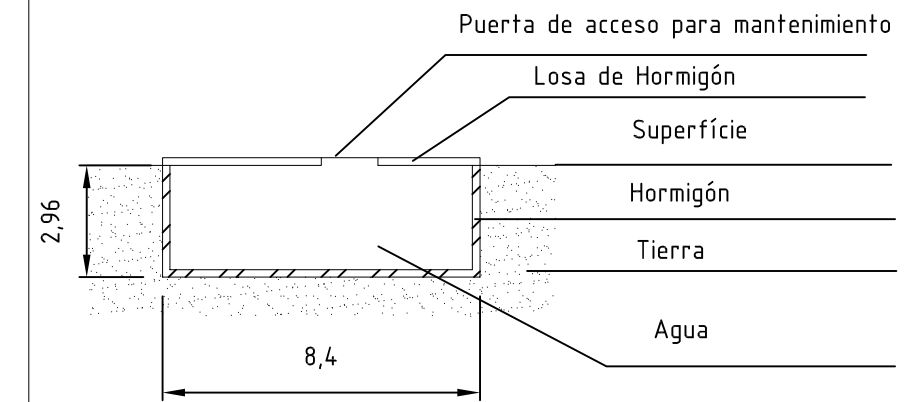
Hormigón

Tierra

Agua

2,96

8,4



Technical drawing of a three-lane irrigation system layout. The drawing shows three parallel rectangular channels, each 4.6m long and 0.6m wide. The channels are separated by 0.5m gaps. The total width of the three-lane system is 4.8m. The drawing includes dimensions for the channels, gaps, and the overall layout. A cross-section A-A' is indicated. A label "A Casta de Riego" points to the top of the channels. A label "Solera de Hormo electrosoldado" points to the bottom of the channels. The drawing also shows a plan view of the channels and a cross-section of the channels.

A Casta de Riego

ALZADO W

ALZADO E

ALZADO S

Plástico transparente de polietileno de baja densidad

Perímetro con bloques de ormigón
huecos de 20x20x55mm

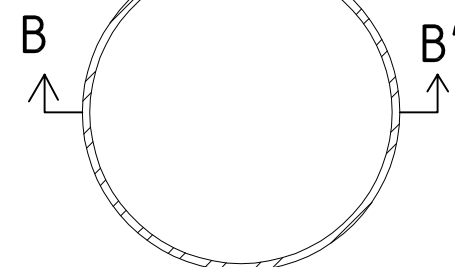
Arco de acero corrugado $\phi=6\text{mm}$



Tubería de drenaje del
semillero $\phi=110$ mm P.V.C.

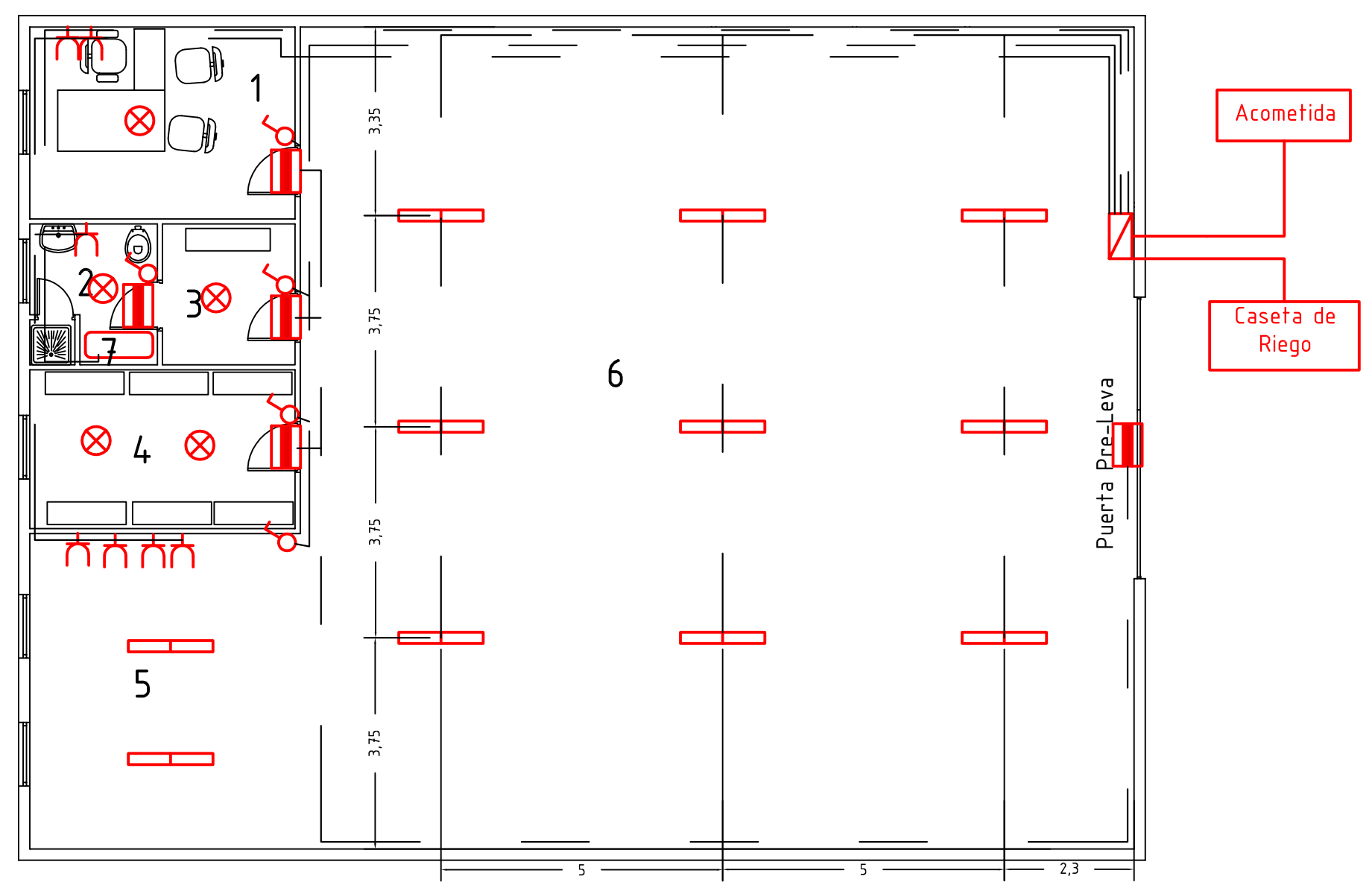
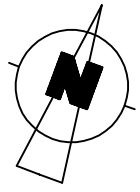
Válvula de desagüe
Arqueta

Solera de Hormigón con mallazo electrosoldado de 15 cm de espesor

Deposito de lixiviados
del semillero



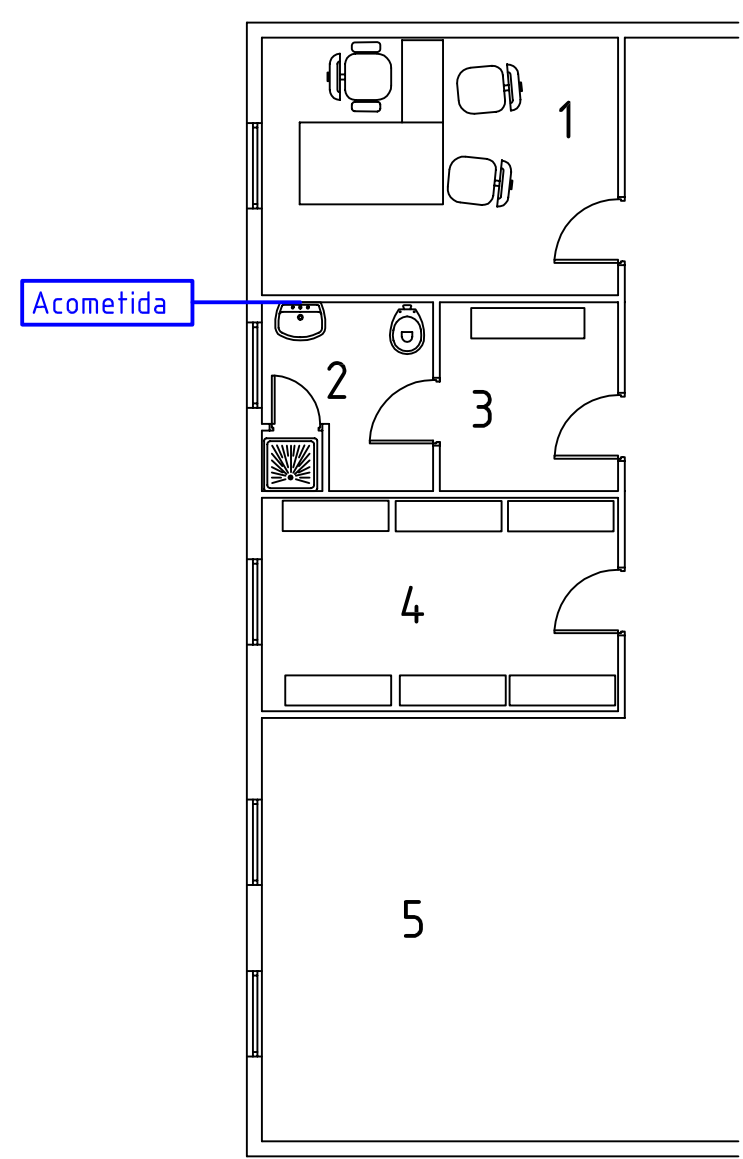
 UNIVERSIDAD SALAMANCA		FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES			
		PROYECTO FIN DE GRADO			
PROYECTO DE: EXPLOTACIÓN HORTÍCOLA EXTENSIVA DE 10 HAS EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE SALAMANCA Y CABRERIZOS					
PLANO: <div style="text-align: center; font-size: 1.5em;">SEMILLERO</div>				Nº: <div style="text-align: center; font-size: 2em;">14</div>	
ESCALA: <div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">1:200</div>		AUTOR: <div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">PEDRO BONILLA MANZANO</div>		FECHA: <div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">JULIO 2014</div>	
				FIRMA:	
				CÓDIGO: PBM-07-14	



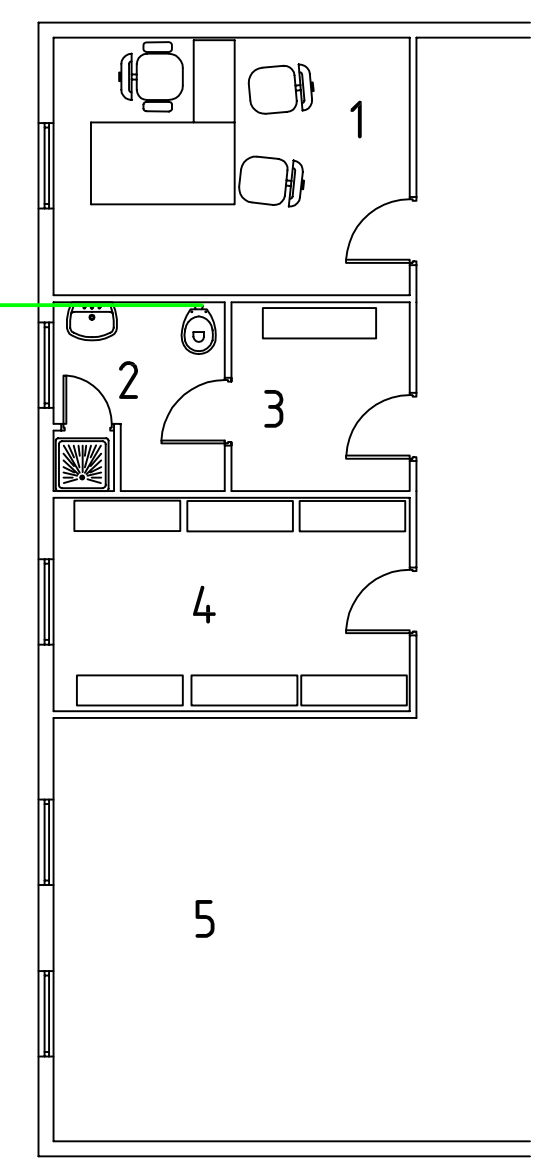
- Interruptor
- Enchufe
- Fluorescente 58w
- Lámpara incandescente 100w
- Cuadro general
- Lámpara de emergencia

- 1 DESPACHO 17m²
- 2 ASEO 6m²
- 3 VESTUARIO 6m²
- 4 ALMACÉN 14m²
- 5 TALLER 28m²
- 6 GARAGE 229m²
- 7 CALENTADOR DE AGUA

- Electricidad
- Saneamiento
- Fontanería

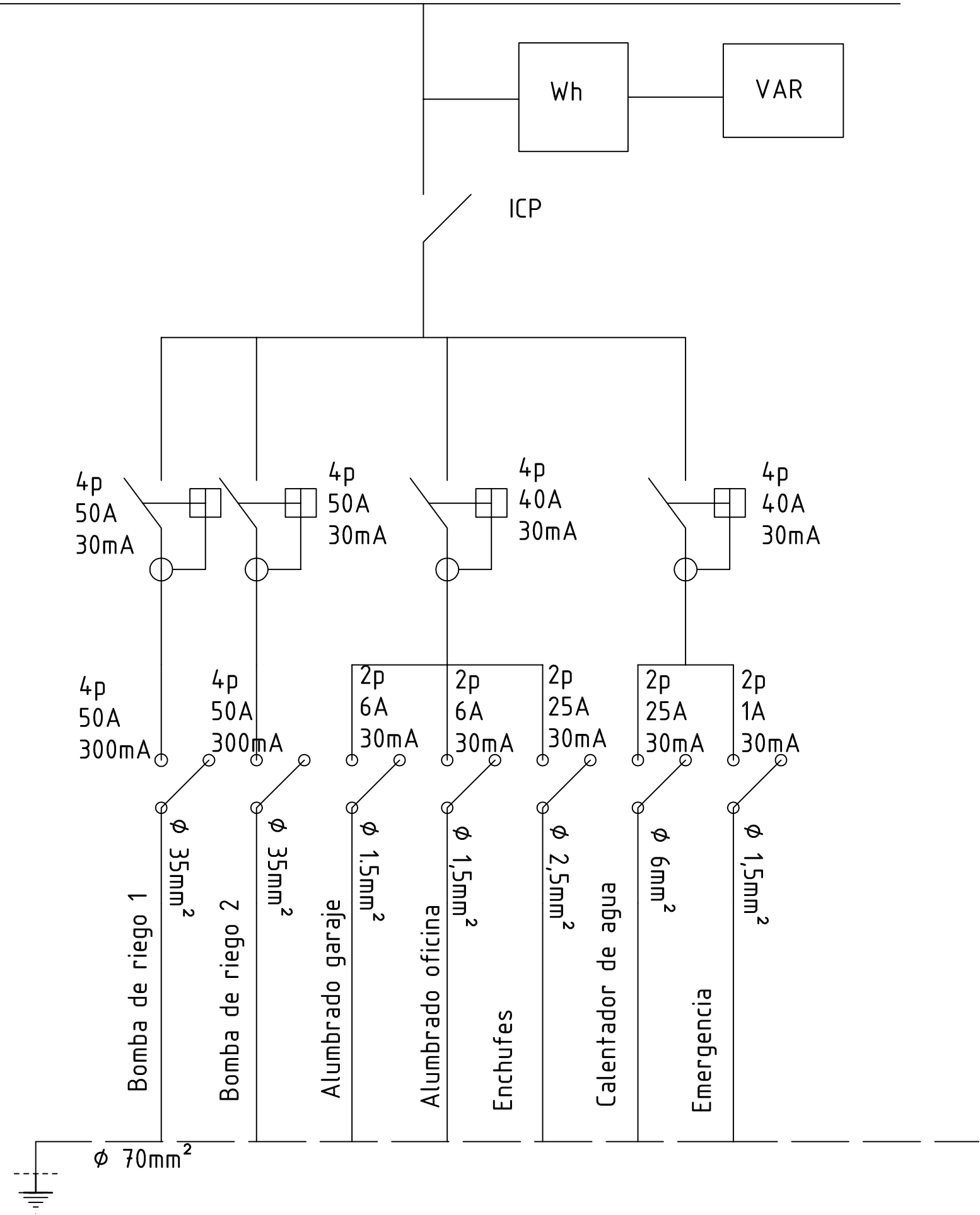




Alcantarillado público



	FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES	
PROYECTO FIN DE GRADO		
PROYECTO DE: EXPLOTACIÓN HORTÍCOLA EXTENSIVA DE 10 HAS EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE SALAMANCA Y CABRERIZOS		
PLANO: ELECTRICIDAD, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO		Nº: 13
ESCALA: 1:100	AUTOR: PEDRO BONILLA MANZANO	FECHA: JULIO 2014
		CÓDIGO: PBM-07-14

REBT



	FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES		
	PROYECTO FIN DE GRADO		
PROYECTO DE: EXPLOTACIÓN HORTÍCOLA EXTENSIVA DE 10 HAS EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE SALAMANCA Y CABRERIZOS			
PLANO: ESQUEMA UNIFILAR			Nº: 16
ESCALA: Escala	AUTOR: PEDRO BONILLA MANZANO		FECHA: JULIO 2014
			FIRMA: CÓDIGO: PBM-07-14

PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

CAPÍTULO I: DISPOSICIONES GENERALES	4
<i>Artículo 1.</i> Obras objeto del presente Proyecto.....	4
<i>Artículo 2.</i> Obras accesorias no especificadas en el Pliego.....	4
<i>Artículo 3.</i> Documentos que definen las Obras	4
<i>Artículo 4.</i> Compatibilidad y relación entre los Documentos	5
<i>Artículo 5.</i> Director de la Obra.....	5
<i>Artículo 6.</i> Disposiciones a tener en cuenta.	5
CAPÍTULO II CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA.....	6
Epígrafe 1. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA OBRA CIVIL	6
<i>Artículo 7.</i> Replanteo.....	6
<i>Artículo 8.</i> Movimiento de Tierras	6
<i>Artículo 9.</i> Red Horizontal de Saneamiento.....	6
<i>Artículo 10.</i> Cimentaciones	7
<i>Artículo 11.</i> Forjados.....	7
<i>Artículo 12.</i> Hormigones	7
<i>Artículo 13.</i> Acero Laminado.....	8
<i>Artículo 14.</i> Cubiertas y Coberturas	8
<i>Artículo 15.</i> Albañilería.....	9
<i>Artículo 16.</i> Cerrajería y Carpintería.....	9
<i>Artículo 17.</i> Instalación de riego	10
<i>Artículo 18.</i> Red Vertical de Saneamiento	11
<i>Artículo 19.</i> Instalación Eléctrica	11
<i>Artículo 20.</i> Instalación de Fontanería	11
<i>Artículo 21.</i> Instalaciones de Protección	12
<i>Artículo 22.</i> Obras o Instalaciones no especificadas	12
<i>Artículo 23.</i> Procedencia y Acopio de materiales	12
<i>Artículo 24.</i> Agua	12
<i>Artículo 25.</i> Áridos.....	13
<i>Artículo 26.</i> Tubos, piezas y accesorios de PVC.....	13
<i>Artículo 27.</i> Otros materiales	13
Epígrafe II. CONDICIONES TÉCNICAS DE CARÁCTER AGRARIO. UTENSILIOS Y EQUIPOS	14
<i>Artículo 28.</i> Características	14

<i>Artículo 29. Destino</i>	14
<i>Artículo 30. Conservación.....</i>	14
<i>Artículo 31. Seguridad.....</i>	14
<i>Artículo 32. Maquinaria</i>	14
<i>Artículo 33. Abonos y enmiendas</i>	15
<i>Artículo 34. Productos fitosanitarios</i>	15
<i>Artículo 35. Semillas</i>	16
<i>Artículo 36. Aplicación de riegos.....</i>	17
<i>Artículo 37. Obligaciones del encargado</i>	17
<i>Artículo 38. Equipos y elementos de trabajo.....</i>	17
<i>Artículo 39. Limpieza y desinfección</i>	18
<i>Artículo 40. Desinfección.....</i>	18
<i>Artículo 41. Prevención y extinción de incendios.....</i>	18
CAPÍTULO III CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA.....	19
Epígrafe 1. OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONTRATISTA	19
<i>Artículo 42. Remisión de solicitud de ofertas</i>	19
<i>Artículo 43. Residencia del contratista.....</i>	19
<i>Artículo 44. Reclamaciones contra las órdenes del Director</i>	19
<i>Artículo 45. Despido por insubordinación, incapacidad y mala fe</i>	20
<i>Artículo 46. Copia de los Documentos.....</i>	20
Epígrafe 2. TRABAJOS. MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES	20
<i>Artículo 47. Libro de Órdenes.....</i>	20
<i>Artículo 48. Comienzo de los trabajos y plazo de ejecución</i>	20
<i>Artículo 49. Condiciones generales de ejecución de los trabajos</i>	21
<i>Artículo 50. Trabajos defectuosos</i>	21
<i>Artículo 51. Obras y vicios ocultos</i>	21
<i>Artículo 52. Materiales no utilizables o defectuosos.....</i>	21
<i>Artículo 53. Medios auxiliares</i>	22
Epígrafe 3. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN.....	22
<i>Artículo 54. Recepciones provisionales</i>	22
<i>Artículo 55. Plazo de garantía</i>	23
<i>Artículo 56. Conservación de los trabajos recibidos provisionalmente</i>	23
<i>Artículo 57. Recepción definitiva.....</i>	23
<i>Artículo 58. Liquidación final</i>	24
<i>Artículo 59. Liquidación en caso de rescisión.....</i>	24
Epígrafe 4. FACULTADES DE LA DIRECCIÓN DE OBRAS	24
<i>Artículo 60. Facultades de la dirección de obras.....</i>	24

CAPÍTULO IV CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA	24
Epígrafe 1. BASE FUNDAMENTAL	24
<i>Artículo 61.</i> Base fundamental	24
Epígrafe 2. GARANTÍAS DE CUMPLIMIENTO Y FIANZAS	25
<i>Artículo 62.</i> Garantías	25
<i>Artículo 63.</i> Fianzas.....	25
<i>Artículo 64.</i> Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza.....	25
<i>Artículo 65.</i> Devolución de la fianza.....	25
Epígrafe 3. PRECIOS Y REVISIONES	25
<i>Artículo 66.</i> Precios contradictorios	25
<i>Artículo 67.</i> Reclamaciones de aumento de precios.....	26
<i>Artículo 68.</i> Revisión de precios	26
<i>Artículo 69.</i> Elementos comprendidos en el presupuesto	27
Epígrafe 4. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS	27
<i>Artículo 70.</i> Valoración de la obra	27
<i>Artículo 71.</i> Medidas parciales y finales	28
<i>Artículo 72.</i> Equivocaciones en el Presupuesto	28
<i>Artículo 73.</i> Valoración de obras incompletas	28
<i>Artículo 74.</i> Carácter provisional de las liquidaciones parciales	28
<i>Artículo 75.</i> Pagos	29
<i>Artículo 76.</i> Suspensión por retraso de pagos	29
<i>Artículo 77.</i> Indemnización por retraso de los trabajos.....	29
<i>Artículo 78.</i> Indemnización por daños de causa mayor al Contratista	29
Epígrafe 5. VARIOS	30
<i>Artículo 79.</i> Mejoras de obras	30
<i>Artículo 80.</i> Seguro de los trabajos	30
CAPÍTULO V CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL.....	30
<i>Artículo 81.</i> Jurisdicción	30
<i>Artículo 82.</i> Accidentes de trabajo y daños a terceros	31
<i>Artículo 83.</i> Pago de arbitrios.....	32
<i>Artículo 84.</i> Causas de rescisión del contrato.	32

CAPÍTULO I: DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1. Obras objeto del presente Proyecto

Se considerarán sujetas a las condiciones de este Pliego, todas las obras cuyas características, planos y presupuestos, se adjuntan en las partes correspondientes del presente Proyecto, así como todas las obras necesarias para dejar completamente terminados los edificios e instalaciones con arreglo a los planos y documentos adjuntos.

Se entiende por obras accesorias, aquellas que, por su naturaleza, no pueden ser previstas en todos sus detalles, sino a medida que avanza la ejecución de los trabajos.

Las obras accesorias, se construirán según se vaya conociendo su necesidad. Cuando su importancia lo exija se construirán sobre la base de los proyectos particulares que se redacten. En los casos de menor importancia se llevarán a cabo conforme a la propuesta que formule el Ingeniero Director de la Obra.

Artículo 2. Obras accesorias no especificadas en el Pliego

Si en el transcurso de los trabajos se hiciese necesario ejecutar cualquier clase de obras o instalaciones que no se encuentren descritas en este Pliego de Condiciones, el Adjudicatario estará obligado a realizarlas con estricta sujeción a las órdenes que, al efecto, reciba del Ingeniero Director de Obra y, en cualquier caso, con arreglo a las reglas del buen arte constructivo.

El Ingeniero Director de Obra tendrá plenas atribuciones para sancionar la idoneidad de los sistemas empleados, los cuales serán expuestos para su aprobación de forma que, a su juicio, las obras o instalaciones que resulten defectuosas total o parcialmente, deberán ser demolidas, desmontadas o recibidas en su totalidad o en parte, sin que ello de derecho a ningún tipo de reclamación por parte del Adjudicatario.

Artículo 3. Documentos que definen las Obras

Los documentos que definen las obras y que la Propiedad entregue al Contratista, pueden tener carácter contractual o meramente informativo. Son documentos contractuales los Planos, Pliego de Condiciones, Cuadros de Precios y Presupuestos Parcial y Total, que se incluyen en el presente Proyecto.

Los datos incluidos en la Memoria y Anejos, así como la Justificación de Precios tienen carácter meramente informativo.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: P. CONDICIONES

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN
INGENIERÍA AGRÍCOLA

Cualquier cambio en el planteamiento de la Obra que implique un cambio sustancial respecto de lo proyectado deberá ponerse en conocimiento de la Dirección Técnica para que lo apruebe, si procede, y redacte el oportuno proyecto reformado.

Artículo 4. Compatibilidad y relación entre los Documentos

En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último documento. Lo mencionado en los Planos y omitido en el Pliego de Condiciones o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera expuesto en ambos documentos.

Artículo 5. Director de la Obra

La Propiedad nombrará en su representación a un Ingeniero Agrícola, en quién recaerán las labores de dirección, control y vigilancia de las obras del presente Proyecto. El Contratista proporcionará toda clase de facilidades para que el Ingeniero Director, o sus subalternos, puedan llevar a cabo su trabajo con el máximo de eficacia.

No será responsable ante la Propiedad de la tardanza de los Organismos competentes en la tramitación del Proyecto. La tramitación es ajena al Ingeniero Director, quien una vez conseguidos todos los permisos, dará la orden de comenzar la Obra.

Artículo 6. Disposiciones a tener en cuenta.

Se aplicarán todas las disposiciones de carácter legal en vigor en la actualidad:

- Ley de Contratos del Estado aprobado por Decreto 34/2010 de 5 de agosto.
- Norma EUROPEA UNE en 10242 para accesorios roscados de fundición maleable para tuberías.
- Norma EUROPEA UNE 53-112 para tuberías de PVC.
- Norma EUROPEA UNE 38057, 38058 y 38040.
- Pliegos de prescripciones Técnicas Generales vigentes del Ministerio de Fomento.
- CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos
- CTE. DDB SE- A Seguridad estructural. Acero.
- Métodos y Normas de Ensayo de Laboratorio Central del M.O.P.U.
- Reglamento electrotécnico de Alta y Baja Tensión y Normas MEBT complementarias.
- Reglamento sobre recipientes y aparatos a presión.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio.

CAPÍTULO II CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA

Epígrafe 1. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA OBRA CIVIL

Artículo 7. Replanteo

Antes de dar comienzo las obras, el Ingeniero Director de la Obra, auxiliado del personal subalterno necesario y en presencia del Contratista o de su representante, procederá a efectuar el replanteo general de la obra. Una vez finalizado el mismo, se levantará acta de comprobación del replanteo.

Los replanteos de detalle se llevarán a cabo de acuerdo con las instrucciones y órdenes del Ingeniero Director de la Obra, quien realizará las comprobaciones necesarias en presencia del Contratista o de su representante.

El Contratista se hará cargo de las estacas, señales y referencias que se dejen en el terreno como consecuencia del replanteo.

Artículo 8. Movimiento de Tierras

Se refiere el presente artículo a los desmontes y terraplenes para dar al terreno la rasante de explanación, la excavación a cielo abierto realizada con medios manuales y/o mecánicos y a la excavación de zanjas y pozos.

Se adoptan las condiciones generales de seguridad en el trabajo así como las condiciones relativas a los materiales, control de la ejecución, valoración y mantenimiento que especifican las normas:

- NTE - ADD: “Acondicionamiento del Terreno, Desmontes”.
- NTE - ADE: “Explanaciones”.
- NTE - ADV: “Vaciados”.
- NTE - ADZ: “Zanjas y pozos”.

Artículo 9. Red Horizontal de Saneamiento

Contempla el presente artículo las condiciones relativas a los diferentes aspectos relacionados con los sistemas de captación y conducción de aguas del subsuelo para protección de la Obra contra la humedad.

Se adoptan las condiciones generales de ejecución y seguridad en el trabajo, condiciones relativas a los materiales y equipos de origen industrial, control de la ejecución, criterios relativos a

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: P. CONDICIONES

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN
INGENIERÍA AGRÍCOLA

la prueba de servicio, criterios de valoración y normas para el mantenimiento del terreno, establecidas en la Norma NTE “Saneamientos, Drenajes y Arenamientos”.

Artículo 10. Cimentaciones

Las secciones y cotas de profundidad serán las que el Ingeniero Director señale, con independencia de lo señalado en el Proyecto, que tienen carácter meramente informativo. No se rellenarán los cimientos hasta que lo ordene el Director.

El Ingeniero Director queda facultado para introducir las cimentaciones especiales o modificaciones que juzgue oportuno en función de las características particulares que presente el terreno.

Artículo 11. Forjados

Regula el presente artículo los aspectos relacionados con la ejecución de forjados pretensados autoresistentes armados de acero, o de cualquier otro tipo con bovedillas cerámicas de hormigón y fabricado en obra o prefabricado bajo cualquier patente.

Las condiciones de ejecución, de seguridad en el trabajo, de control de ejecución, de valoración y de mantenimiento, son las establecidas en las normas NTE - EHU y NTE - EHR así como en el R.D. 1630/1980, de 18 de Julio y en la NTE - EAF.

Los hormigones y armaduras cumplirán las condiciones relativas a los diferentes aspectos de ejecución y seguridad, características, medición, valoración y mantenimiento que se establecen en los artículos correspondientes.

Artículo 12. Hormigones

Se refiere el presente artículo a las condiciones relativas a los materiales y equipos de origen industrial relacionados con la ejecución de las obras de hormigón en masa armado o pretensado, fabricados en obra o prefabricados, así como las condiciones generales de ejecución, criterios de medición, valoración y mantenimiento.

Regirá lo prescrito en la Instrucción EH - 91 para las obras de hormigón en masa o armado y la Instrucción EP - 80 para las obras de hormigón pretensado. Así mismo se adopta lo establecido en las normas NTE - EH “Estructuras de hormigón”, y NTE - EME “Estructuras de madera. Encofrados”.

Se cumplirá con la instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Obras de Hormigón en masa o Armado “EHE”. Se sigue el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Documento Básico SE-C.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: P. CONDICIONES

Código: PBM 07/14

Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Obras de Hormigón Pretensado “EP-93”. Real Decreto 805/1993, de 28 de Mayo, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. BOE 26-Junio-93.

Las características mecánicas de los materiales, dosificaciones y niveles de control son las que se fijan en el presente proyecto (Cuadro de características EH - 91 y especificaciones de los materiales).

Es obligatoria la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros. Real Decreto 1313/1988, de 8 de Octubre del Ministerio de Industria y Energía. BOE 24- Noviembre-88.

Modificación de las normas UNE del Anexo al Real Decreto 1313/1988, de 28 de Octubre, sobre obligatoriedad de homologación de cementos. Orden de 28 de Junio de 1989, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y con la Secretaría del Gobierno BOE 30-Junio-89.

Artículo 13. Acero Laminado

Se establecen en el presente artículo las condiciones relativas a los materiales y equipos industriales relacionados con los aceros laminados utilizados en las estructuras de edificación, tanto en sus elementos estructurales, como en sus elementos de unión. Así mismo se fijan las condiciones relativas a la ejecución, seguridad en el trabajo, control de la ejecución, valoración y mantenimiento.

Se adopta lo establecido en las normas:

- NBE - MV - 102: “Ejecución de las estructuras de acero laminado en edificación”. Se fijan los tipos de uniones, la ejecución en taller, el montaje en obra, las tolerancias y las protecciones.

- NBE - MV - 103: “Acero laminado para estructuras de edificaciones”, donde se fijan las características del acero laminado, la determinación de sus características y los productos laminados actualmente utilizados.

- NBE - MV - 105: “Roblenes de acero”.

- NBE - MV - 106: “Tornillos ordinarios calibrados para estructuras de acero”.

- NTE - EA: “Estructuras de acero”.

- Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Documento Básico SE-A.

Artículo 14. Cubiertas y Coberturas

Se refiere el presente artículo a la cobertura de edificios con placas, tejas o plaquetas de fibrocemento, chapas finas o paneles formados por doble hoja de chapa con interposición de aislamiento de acero galvanizado, chapas de aleaciones ligeras, piezas de pizarra, placas de poliéster reforzado, cloruro de polivinilo rígido o polimetacrilato de metilo, tejas cerámicas o de cemento o

chapas lisas de zinc, en el que el propio elemento proporciona la estanqueidad. Así mismo se regulan las azoteas y los lucernarios.

Las condiciones funcionales y de calidad relativa a los materiales y equipos de origen industrial y control de la ejecución, condiciones generales de ejecución y seguridad en el trabajo, así como los criterios de valoración y mantenimiento son los especificados en las siguientes normas:

- NTE - QTF: “Cubiertas. Tejados de fibrocemento”.
- NTE - QAN: “Cubiertas. Azoteas no transitables”.

Artículo 15. Albañilería

Se refiere el presente artículo a la fábrica de bloques de hormigón, ladrillo o piedra, a tabiques de ladrillo o prefabricados y revestimientos de paramentos, suelos, escaleras y techos.

Las condiciones funcionales y de calidad relativa a los materiales y equipos de origen industrial, control de ejecución y seguridad en el trabajo, así como los criterios de valoración y mantenimiento son las que especifican las normas:

- NTE - FFB: “Fachadas de bloque”.
- NTE - EFB: “Estructuras de fábrica de bloque”.
- NTE - EFL: “Estructuras de fábrica de ladrillo”.
- NTE - RPA: “Revestimineto de paramentos. Alicatados”.
- NTE - RPE: “Revestimiento de paramentos. Enfoscado”.
- NTE - RPG: “Revestimiento de paramentos. Guarnecidos y enlucidos”.
- NTE - RPP: “Revestimiento de paramentos. Pinturas”.
- NTE - RSS: “Revestimineto de suelos y escaleras. Soleras”.
- NTE - RSB: “Revestimiento de suelos y escaleras. Terrazos”.
- NTE - RSB: “Revestimiento de suelos y escaleras. Placas”.
- NTE - RTC: “Revestimiento de techos. Continuos”.
- NTE - PTL: “Tabiques de ladrillo”.
- NTE - PTP: “Tabiques prefabricados”.
- Norma Básica de la Edificación “NBE-EI-90”. Muros Resistentes de Fábrica de Ladrillo.

Real Decreto 1723/1990, de 29 de Diciembre, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. BOE 4 de Enero de 1991.

Artículo 16. Cerrajería y Carpintería

Se refiere el presente artículo a las condiciones de funcionalidad y calidad que han de reunir los materiales y equipos industriales relacionados con la ejecución y montaje de puertas, ventanas y demás elementos utilizados en particiones y accesos interiores.

Así mismo, regula el presente artículo las condiciones de ejecución, medición, valoración y criterios de mantenimiento.

Se adoptará lo establecido en las normas NTE - PPA “Puertas de acero”, NTE - PPM “Puertas de madera”, NTE - PPV “Puertas de vidrio”, NTE - PMA “Mamparas de madera”, NTE - PML “Mamparas de aleaciones ligeras”.

Se seguirán las especificaciones técnicas de Perfiles Extruidos de Aluminio, sus Aleaciones y su Homologación. Real Decreto 2699/1985, de 27 de Diciembre, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 22-Febrero-86. Industria y Energía. BOE 14-Noviembre-89.

Artículo 17. Instalación de riego

La instalación de riego se hará de acuerdo con los términos expresados en los documentos de la Memoria y Planos, salvo orden expresa y firmada por el Ingeniero Técnico Proyectista.

Las tuberías generales serán de PVC e irán colocadas bajo tierra, mientras que las tuberías laterales, portalaterales y terciarias será de PE y su disposición será superficial.

Las excavaciones de las zanjas para enterrado de tuberías se hará con arreglo a las alineaciones fijadas en el replanteo y a los planos de detalle que facilita el Ingeniero Director de Obra.

La apertura de las zanjas se realizará preferentemente con máquinas adecuadas para este tipo de movimiento de tierra o a mano en casos especiales. Las tierras procedentes de la excavación se amontonarán en cordones paralelamente a la zanja situándolas al mismo lado.

Para la colocación de las tuberías principales y general se colocarán estas en el fondo de la zanja será montada por personal especializado.

Se limpiará el interior de los tubos de modo que no queden en ellos materiales extraños.

Antes de ejecutar las juntas, se comprobará la exacta colocación de los tubos en planta y perfil, sin que existan grietas ni defectos.

Los tubos de PVC serán de plástico rígido prefabricado a partir de una resina sintética de PVC térmico, mezclado con la proporción mínima indispensable de aditivos, colorantes, estabilizantes, lubricantes y en todos lo casos, exento de plastificantes y materiales de relleno. El coeficiente de seguridad de las tuberías de PVC será como mínimo 3.

Las tuberías habrán sufrido en fábrica la prueba a presión normalizado sin acusar la falta de estanqueidad.

Los tubos y accesorios utilizados llevarán un marcaje conteniendo los siguientes datos:

- Designación comercial
- Logotipo de la marca de fábrica
- Indicación PVC/PE
- Presión normalizada
- Diámetro nominal
- Espesor nominal
- Año de fabricación
- Referencia a la norma

Artículo 18. Red Vertical de Saneamiento

Se refiere el presente artículo a la red de evacuación de aguas pluviales y residuos desde los puntos donde se recogen, hasta la acometida de la red de alcantarillado, fosa aséptica, pozo de filtración o equipo de depuración, así como a estos medios de evacuación.

Las condiciones de ejecución, condiciones funcionales de los materiales y equipos industriales, control de la ejecución, seguridad en el trabajo, medición, valoración y mantenimiento son las establecidas en las Normas:

- NTE - ISS: “Instalaciones de salubridad y saneamiento”.
- NTE - ISD: “Depuración y vertido”.
- NTE - ISA: “Alcantarillado”.

Artículo 19. Instalación Eléctrica

Los materiales y ejecución de la instalación eléctrica cumplirán lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Alta y Baja Tensión y Normas MIBT complementarias. Así mismo, se adoptan las diferentes condiciones previstas en las normas:

- NTE - IEB: “Instalación eléctrica de baja tensión”.
- NTE - IEE: “Alumbrado exterior”.
- NTE - IEI: “Alumbrado interior”.
- NTE - IEP: “Puesta a tierra”.

Artículo 20. Instalación de Fontanería

Regula el presente artículo las condiciones relativas a la ejecución, materiales y equipos industriales, control de la ejecución, seguridad en el trabajo, medición, valoración y mantenimiento de las instalaciones de abastecimiento y distribución de agua.

Se adopta lo establecido en las normas:

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: P. CONDICIONES

Código: PBM 07/14

- NTE - IFA: “Instalaciones de fontanería”.
- NTE - IFC: “Instalaciones de fontanería. Agua caliente”.
- NTE - IFF: “Instalaciones de fontanería. Agua fría”.

Artículo 21. Instalaciones de Protección

Se refiere el presente artículo a las condiciones de ejecución, de los materiales de control de la ejecución, seguridad en el trabajo, medición, valoración y mantenimiento, relativas a las instalaciones de protección contra fuego y rayos.

Se cumplirá lo escrito en la Norma NBE - CPI - 81 sobre condiciones de protección contra incendios y se adoptará lo establecido en la Norma NTE - IPF “Protección contra el fuego”, y anejo nº 6 de la IEH - 82. Así como se adoptará lo establecido en la Norma NTE - IPP “Pararrayos”.

Artículo 22. Obras o Instalaciones no especificadas

Si en el transcurso de los trabajos fuera necesario ejecutar alguna clase de obra no regulada en el presente Pliego de Condiciones, el Contratista queda obligado a ejecutarla con arreglo a las instrucciones que reciba el Ingeniero Director quien, a su vez, cumplirá la normativa vigente sobre el particular. El Contratista no tendrá derecho a reclamación alguna.

Artículo 23. Procedencia y Acopio de materiales

Serán de producción nacional y se dará preferencia a los de la localidad, siempre que reúnan las condiciones, detalladas en los artículos correspondientes. Esto se cumplirá aunque no se señale expresamente su procedencia. El acopio de materiales se efectuará de tal modo que puedan ser revisados todos ellos a pie de obra. La descarga y acopio de materiales deberá cuidarse que se efectúe con precaución y apilando cuidadosamente las piezas.

Artículo 24. Agua

El agua de amasado y curado no contendrá sustancias perjudiciales en cantidad suficiente para airear el fraguado, ni disminuir con el tiempo las condiciones útiles exigibles al hormigón.

Son admisibles, sin necesidad de ensayos previos, todas aquellas que por sus caracteres físicos y químicos, sean potables. Las aguas no potables se analizan, rechazando todas las que rebasen los límites siguientes, salvo que se haga un estudio especial de la resistencia del cemento empleado bajo la acción de la misma.

- pH inferior a 5
- Total sustancias disueltas. Superior a 15 g/l (ISO 100ppm)
- Sulfatos expresados en SO₂: superior a 1 g/l (1000 ppm)

- Hidratos de Carbono (En cualquier cantidad)
- Sustancias orgánicas solubles en éter: Superior a 15 g/l (15.000 ppm).

Artículo 25. Áridos

Las arenas serán naturales, silíceas, de grano anguloso, no contendrán ni yeso ni magnesio y estarán perfectamente limpias de tierra y materia orgánica, no llevarán ni un décimo de su peso en humedad, ni formarán ni tomarán cuerpo al apretarlas. La grava estará limpia de tierra y de restos orgánicos. En algún caso se admitirá grava cuya máxima dimensión sea superior a la mitad del espesor de la fábrica.

Artículo 26. Tubos, piezas y accesorios de PVC

Serán de las dimensiones y calidades que figuran en el cuadro de precios, admitiéndose una tolerancia del 5 % en peso y 1 mm de espesor.

Los tubos de PVC a su llegada a la instalación y antes de proceder a su colocación, se ensayarán si así lo desea el Ingeniero Director, debiendo soportar éstos, el doble de la presión de servicio de la tubería, teniendo cuidado de expulsar previamente el aire antes de aplicar la presión.

Toda pieza o accesorio de PVC que no responda a las características establecidas, será desechada, siendo reemplazada por otra que cumpla las características reseñadas, corriendo de cuenta del contratista los gastos que de ello pudieran derivarse.

Todos los tubos, piezas y accesorios llevarán marcados de forma indeleble los siguientes datos:

- Designación comercial
- Anagrama de la marca de fábrica
- Diámetro nominal
- Presión normalizada (PN)
- Año de fabricación
- Referencia a la Norma UNE (53-112)

No se admitirá ningún tubo que no contenga estas especificaciones.

Artículo 27. Otros materiales

Los restantes materiales que sean necesarios para la ejecución de las obras, no detallados en los artículos anteriores, tendrán en cuenta la calidad y preparación, las condiciones exigibles en una construcción esmerada y las que sobre ellas, indique el Ingeniero Director, siendo en todo caso las de mayor calidad que ofrezca el comercio.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: P. CONDICIONES

Código: PBM 07/14

Epígrafe II. CONDICIONES TÉCNICAS DE CARÁCTER AGRARIO. UTENSILIOS Y EQUIPOS**Artículo 28. Características**

Las características de los utensilios y equipos de instalación se encuentran perfectamente descritas en los anejos, en el caso de que alguno de los elementos no se encuentren, se autoriza al promotor a introducir elementos con las mismas características. Se deberán ajustar siempre a las especificaciones del proyecto.

Artículo 29. Destino

Los utensilios anteriormente mencionados son exclusivos para las funciones descritas en cada caso, no debiéndose emplear para otros fines.

Artículo 30. Conservación

Se seguirán unas normas básicas de conservación de los útiles, siguiendo las siguientes pautas:

- Todos los utensilios se limpiarán cuidadosamente al terminar su uso, con la mayor rapidez posible.
- Se deberán guardar en lugares destinados a ellos, limpios y protegidos de las inclemencias meteorológicas u otros agentes (agentes corrosivos, humedad, radiación solar) que faciliten su deterioro.

Artículo 31. Seguridad

Se extremarán las medidas de seguridad cuando en lo referente al uso de los utensilios y equipos de trabajo con el fin de evitar cualquier tipo de percance personal que pueda producirse.

Se cuidará especialmente la aplicación de plaguicidas, para minimizar en lo posible los efectos sobre el manipulador. Se establecen las siguientes medidas:

- Información sobre los riesgos derivados de la utilización de desinfectantes.
- Formación sobre la técnica correcta de manipulación y aplicación de los productos.
- Adecuación de las condiciones de trabajo para la prevención de daños y riesgos laborales.

Artículo 32. Maquinaria

En el documento proyecto se describen los tipos y características de las máquinas necesarias. Si debido a cualquier circunstancia no fueran exactamente éstas, queda autorizado el Encargado Técnico de la explotación de introducir las variaciones convenientes, siempre que se ajusten lo más posible a las primeras.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: P. CONDICIONES

Código: PBM 07/14

La maquinaria de la explotación no será empleada en trabajos no adecuados para sus funciones, evitando así posibles averías y desperfectos de éstas, constituyendo una falta grave el uso incorrecto de cada una de ellas.

Fuera de los períodos de uso la maquinaria deberá mantenerse en estado óptimo de conservación.

Se cumplirán las normas indicadas en los libros de instrucciones de las diferentes máquinas, sobre todo en lo referente a la utilización, engrases y ajustes mecánicos.

Las reparaciones serán efectuadas por un mecánico especialista. Y las operaciones de mantenimiento de las diferentes máquinas se hará de forma minuciosa y periódica, igualmente la forma de uso de las máquinas será la más correcta.

Deberá contarse en la explotación con un stock de las piezas de repuesto más frecuentes, junto con las herramientas de taller adecuadas.

Se hará trabajar al obrero en condiciones de máxima seguridad en cuanto al uso de las máquinas se refiere.

Artículo 33. Abonos y enmiendas

Los abonos minerales que se utilicen en la explotación, deberán ajustarse a la normativa vigente, descrita en el Real Decreto 877/1991, de 31 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 72/1988, de 5 de febrero, sobre fertilizantes y afines y por otra parte, también deberán cumplir el Real Decreto 824/2005, sobre productos fertilizantes cuyo objeto es regular el uso de nuevos materiales en la obtención de estos productos.

Todos los abonos se comprarán envasados y deberán llevar, expresados en letra, el porcentaje de riqueza de cada elemento, clase de los abonos con su denominación, peso neto y dirección del fabricante o comerciante que los elabore o manipule.

Además los envases deberán ir perfectamente precintados.

Artículo 34. Productos fitosanitarios

Los productos fitosanitarios que se empleen en la explotación deberán cumplir la normativa y Reglamentación Técnico - Sanitaria para la fabricación, comercialización y utilización de plaguicidas (Real Decreto 3.349/1983). Está en armonía con la Directiva 78/631/CEE sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos (plaguicidas) y establece las normas de fabricación, almacenamiento, comercialización y utilización de plaguicidas, incluyendo el procedimiento para la

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: P. CONDICIONES

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN
INGENIERÍA AGRÍCOLA

descripción de los productos y el funcionamiento de los Registros, así como las bases para la fijación de los límites máximos de residuos admitidos y estar inscritos en el Registro Oficial Central de Productos y Material fitosanitario.

Los productos deberán estar envasados, precintados y etiquetados según el modelo oficial. En él constará el número de registro del producto, el nombre del productor y la composición química junto con la expresión en riqueza de los elementos útiles, así como su categoría toxicológica.

El uso de estos productos fitosanitarios se hará respetando las normas básicas de seguridad cuando los productos empleados sean peligrosos. Se adoptarán medidas estrictas de seguridad para el personal que los maneje. Además, la persona que maneje este tipo de productos deberá estar especializada para poder realizarlo y deberá tener el “Carné de manipulador de productos fitosanitarios”

El almacenamiento de estos productos será supervisado por el encargado y se colocarán en un apartado específico de la instalación para evitar posibles confusiones con otros productos.

En caso de duda sobre la autenticidad de los productos y de sus etiquetas, se realizarán los análisis correspondientes en el Departamento Central de Defensa contra Fraudes del Ministerio de Agricultura.

Además, se seguirán las normas sobre; Riesgos Fitosanitarios Específicos (Directiva 92/76/CEE), Productos Fitosanitarios Directiva 91/414; Ley de Sanidad Vegetal 43/2002.

Constituyen fines de la Ley 43/2002:

- Proteger los vegetales y los productos vegetales de los daños ocasionados por las plagas.
- Proteger el territorio nacional y de la Unión Europea, de acuerdo con la normativa fitosanitaria comunitaria, de la introducción de plagas de cuarentena para los vegetales y los productos vegetales u otros objetos, y evitar la propagación de las ya existentes.
- Proteger los animales, vegetales y microorganismos que anulen o limiten la actividad de los organismos nocivos para los vegetales y productos vegetales.
- Prevenir los riesgos para la salud de las personas y animales contra el medio ambiente puedan derivarse del uso de los productos fitosanitarios.
- Garantizar que los medios de defensa fitosanitaria reúnan las debidas condiciones de utilidad, eficacia y seguridad.

Artículo 35. Semillas

Las semillas utilizadas en la explotación deberán estar certificadas y reunir las condiciones de sanidad de la legislación vigente.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: P. CONDICIONES

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN
INGENIERÍA AGRÍCOLA

Artículo 36. Aplicación de riegos

El intervalo de riegos propuesto es indicativo y en ningún caso debe imponerse. Se deja a criterio del capataz de la explotación las oportunas modificaciones. Se seguirá, sin embargo, lo establecido en cuanto al riego.

La revisión de la instalación de riego será ejecutada por el encargado de riego que tendrá la obligación de vigilar el perfecto funcionamiento del sistema de riego, siendo responsabilidad suya cualquier perjuicio que pudiera ocasionar el incumplimiento.

Para asegurar la conservación del sistema, el encargado del riego procederá periódicamente al engrase y limpieza de las piezas del cabezal de riego.

Solo el encargado estará autorizado para el manejo del sistema. En caso de enfermedad u otras causas de ausencia, se contratará personal especializado eventual y tomará a su cargo el manejo.

Artículo 37. Obligaciones del encargado

Es obligación del encargado la realización de las técnicas de cultivo de la explotación que estén bajo su tutela de acuerdo.

También será obligación del encargado conocer todas las técnicas de cultivo de la plantación.

Deberá llevar al día las distintas partes de la organización y control de las labores de cultivo llevando estrictamente un cuaderno diario de explotación, donde anotará todos los aspectos que tengan relación con la misma, como los tiempos invertidos en las técnicas de cultivo y su medición, la fecha en que estos se realizan, las materias primas empleadas, el personal eventual contratado y su sueldo y el control de la maquinaria.

Además, todas las salidas y entradas de la explotación, en materia de compatibilidad, serán anotadas y archivadas en forma de facturas y/o resguardos.

El encargado será responsable de todas las faltas cometidas por incumplimiento de las presentes condiciones.

Artículo 38. Equipos y elementos de trabajo

Toda la maquinaria y utensilios serán constituidos e instalados de tal forma que facilite su limpieza y desinfección de la forma más sencilla.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: P. CONDICIONES

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN
INGENIERÍA AGRÍCOLA

Se preverá un calendario de inspecciones periódicas de toda la instalación. En el caso de encontrar algún fallo, durante alguna de ellas, en alguno de los sistemas se procederá a su reparación o sustitución si corresponde.

El agua utilizada en la limpieza debe ser evacuada mediante agua a presión junto al desinfectante a la red de saneamiento.

Artículo 39. Limpieza y desinfección

Todas las instalaciones deben mantenerse limpias utilizando para ello los medios más apropiados y así las dependencias deberán someterse a limpieza y desinfección con periodicidad.

Inexcusablemente después de cada jornada de trabajo se procederá a la limpieza y desinfección de todos los útiles empleados y a ser posible inmediatamente después de su uso.

Los productos empleados en la limpieza y desinfección de las distintas dependencias deberá disponer de la autorización correspondiente, otorgada por el Ministerio de sanidad. La utilización de dichos productos debe realizarse de forma que no suponga ningún riesgo ni peligro para la persona que lo maneja y debe ser respetuoso con el medio ambiente.

Artículo 40. Desinfección

Con el fin de evitar la difusión de los agentes productores de enfermedades se deben realizar planes preventivos. La desinfección debe destruir los gérmenes patógenos, desde el punto de vista práctico es difícil conseguirlo, por ello el objetivo es reducir el nivel de microorganismos hasta niveles aceptables.

Para realizar la limpieza se usará un detergente asociado a algún desinfectante preferiblemente.

Artículo 41. Prevención y extinción de incendios

Al objeto de prever en todo lo posible el riesgo de incendios, las zonas destinadas a almacenar productos de fácil ignición estarán lo más alejadas posible de eventuales focos calientes o lugares donde puedan producirse chispas de cualquier origen.

Se dispondrán en zonas minuciosamente seleccionadas extintores móviles de 12 Kg que cumplan lo especificado en el “Reglamento de Aparatos de Presión” del Ministerio de Industria y las normas UNE. Serán adecuados a las clases de fuego ABC.

Las áreas elegidas serán las que tengan más posibilidad de ser origen de un incendio. Deben estar próximas a la salida y a lugares de fácil acceso y visibilidad. Además es importante que estén debidamente señalizadas.

Todos los extintores se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o a pilares, de forma que la parte inferior del extintor quede como máximo a 1,7 metros del suelo.

CAPÍTULO III CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA

Epígrafe 1. OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONTRATISTA

Artículo 42. Remisión de solicitud de ofertas

Por la Dirección Técnica se solicitarán ofertas a las Empresas especializadas del sector, para la realización de las instalaciones especificadas en el presente Proyecto para lo cual se pondrá a disposición de los ofertantes un ejemplar del citado Proyecto o un extracto con los datos suficientes.

En el caso de que el ofertante lo estime de interés deberá presentar además de la mencionada, la o las soluciones que recomiende para resolver la instalación.

El plazo máximo fijado para la recepción de las ofertas será de un mes.

Artículo 43. Residencia del contratista

Desde que se dé principio a las obras, hasta su recepción definitiva, el Contratista o un representante suyo autorizado deberá residir en un punto próximo al de ejecución de los trabajos y no podrá ausentarse de él sin previo conocimiento del Ingeniero Director y notificándole expresamente, la persona que durante su ausencia le ha de representar en todas sus funciones.

Cuando se falte a lo anteriormente prescrito, se considerarán válidas las notificaciones que se efectúen al individuo más caracterizado o de mayor categoría técnica de entre los empleados y operarios de cualquier ramo que, como dependientes de la Contrata, intervengan en las obras y, en ausencia de ellos, las depositadas en la residencia, designada como oficial, de la Contrata en los documentos del proyecto, aún en ausencia o negativa de recibo por parte de los dependientes de la Contrata.

Artículo 44. Reclamaciones contra las órdenes del Director

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes emanadas del Ingeniero Director, sólo podrá presentarlas, a través del mismo ante la Propiedad, si ellas son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: P. CONDICIONES

Código: PBM 07/14

correspondientes; Contra disposiciones de orden técnico o facultativo del Ingeniero Director, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada, dirigida al Ingeniero Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo que, en todo caso, será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

Artículo 45. Despido por insubordinación, incapacidad y mala fe

Por falta del cumplimiento de las instrucciones del Ingeniero Director o sus subalternos de cualquier clase, encargados de la vigilancia de las obras; por manifiesta incapacidad o por actos que comprometan y perturben la marcha de los trabajos, el Contratista tendrá obligación de sustituir a sus dependientes y operarios, cuando el Ingeniero Director lo reclame.

Artículo 46. Copia de los Documentos

El Contratista tiene derecho a sacar copias a su costa de los Pliegos de Condiciones, Presupuestos y demás documentos de la Contrata. El Ingeniero Director de la Obra, si el Contratista solicita éstos, autorizará las copias después de contratadas las obras.

Epígrafe 2. TRABAJOS. MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

Artículo 47. Libro de Órdenes

En la casilla y oficina de la obra, tendrá el Contratista el Libro de Órdenes, en el que se anotarán las que el Ingeniero Director de Obra precise dar en el transcurso de la obra.

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho Libro es tan obligatorio para el Contratista como las que figuran en el Pliego de Condiciones.

Artículo 48. Comienzo de los trabajos y plazo de ejecución

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero Director del comienzo de los trabajos, antes de transcurrir veinticuatro horas de su iniciación; previamente se habrá suscrito el acta de replanteo en las condiciones establecidas en el artículo 7.

El Adjudicatario comenzará las obras dentro del plazo de 15 días de la fecha de adjudicación. Dará, cuenta al Ingeniero Director, mediante oficio, del día en que se propone iniciar los trabajos, este dar acuse de recibo.

El Contratista está obligado al cumplimiento de todo cuanto se dispone en la Reglamentación Oficial de Trabajo.

Artículo 49. Condiciones generales de ejecución de los trabajos

El Contratista, como es natural, debe emplear los materiales y mano de obra que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones Generales de índole Técnica" del "Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación" y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de la obra, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que, en estos puedan existir, por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que pueda servirle de excusa ni le otorgue derecho alguno, la circunstancia de que el Ingeniero Director o sus subalternos no le hayan llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que hayan sido valorados en las certificaciones parciales de la obra que siempre se supone que se extienden y abonan a buena cuenta.

Artículo 50. Trabajos defectuosos

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Ingeniero Director o su representante en la obra adviertan vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados, o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrán disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata.

Artículo 51. Obras y vicios ocultos

Si el Ingeniero Director tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo y antes de la recepción definitiva, las demoliciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos de la demolición y de la reconstrucción que se ocasionen, serán de cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente; en caso contrario, correrán a cargo del Propietario.

Artículo 52. Materiales no utilizables o defectuosos

No se procederá al empleo y colocación de los materiales y de los aparatos sin que estos sean antes examinados y aceptados por el Ingeniero Director, en los términos que prescriben los Pliegos de Condiciones, depositando al efecto el Contratista, las muestras y modelos necesarios, previamente contraseñados, para efectuar sobre ellos comprobaciones, ensayos o pruebas preceptuadas en el

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: P. CONDICIONES

Código: PBM 07/14

Pliego de Condiciones, vigente en la obra. Los gastos que ocasionen los ensayos, análisis, pruebas, etc. Antes indicados serán a cargo del Contratista.

Cuando los materiales o aparatos no fueran de la calidad requerida o no estuviesen perfectamente preparados el Ingeniero Director dará orden al Contratista para que los reemplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas en los Pliegos, o a falta de éstos, a las órdenes del Ingeniero Director.

Artículo 53. Medios auxiliares

Es obligación de la Contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción; aspecto de las obras aun cuando no se hallé expresamente estipulado en los Pliegos de Condiciones siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero Director dentro de los límites de posibilidad que los presupuestos determinen para cada unidad de obra y tiempo de ejecución.

Serán de cuenta y riesgo del Contratista, los andamios, cimbras, máquinas y demás medie auxiliares que para la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten, no cabiendo, por tanto al Propietario responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en las obras por insuficiencia de dichos medios auxiliares.

Epígrafe 3. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN

Artículo 54. Recepciones provisionales

Para proceder a la recepción provisional de las obras será necesaria la asistencia del Propietario, del Ingeniero Director de la Obra y del Contratista o su representante debidamente autorizado.

Si las obras se encuentran en buen estado y han sido ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas, se darán por percibidas provisionalmente, comenzando a correr en dicha fecha el plazo de garantía, que se considerará de tres meses.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se especificarán en la misma las precisas y detalladas instrucciones que el Ingeniero Director debe señalar al Contratista para remediar los defectos observados, fijándose un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Después de realizar un escrupuloso reconocimiento y si la obra estuviese conforme con las condiciones de este Pliego, se levantará un acta por duplicado, a la que acompañarán los documentos

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: P. CONDICIONES

Código: PBM 07/14

justificantes de la liquidación final. Una de las actas quedará en poder de la Propiedad y la otra se entregará al Contratista.

Artículo 55. Plazo de garantía

Desde la fecha en que la recepción provisional quede hecha, comienza a contarse el plazo de garantía que será de un año. Durante este período, el Contratista se hará cargo de todas aquellas reparaciones de desperfectos imputables a defectos y vicios ocultos.

Artículo 56. Conservación de los trabajos recibidos provisionalmente

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el propietario, procederá a disponer todo lo que se precise para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuere menester para su buena conservación, abonándose todo aquello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de rescisión de contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Ingeniero Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del mismo corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc. que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuere preciso realizar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y repasar la obra durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

El Contratista se obliga a destinar a su costa a un vigilante de las obras que prestará su servicio de acuerdo con las órdenes recibidas de la Dirección Facultativa.

Artículo 57. Recepción definitiva

Terminado el plazo de garantía, se verificará la recepción definitiva con las mismas condiciones que la provisional, y si las obras están bien conservadas y en perfectas condiciones, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad económica; en caso contrario se retrasará la recepción definitiva hasta que, a juicio del Ingeniero Director de la Obra y dentro del plazo que se marque, queden las obras del modo y forma que se determinan en este Pliego.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: P. CONDICIONES

Código: PBM 07/14

Si en el nuevo reconocimiento resultase que el Contratista no hubiese cumplido, se declaran rescindida la Contrata con pérdida de la fianza, a no ser que la Propiedad crea conveniente conceder un nuevo plazo.

Artículo 58. Liquidación final

Terminadas las obras, se procederá a la liquidación fijada, que incluirá el importe de las unidades de obra realizadas y las que constituyen modificaciones del Proyecto, siempre y cuando hayan sido aprobadas por la Dirección Técnica con sus precios. De ninguna manera tendrá derecho el Contratista a formular reclamaciones por aumentos de obra que no estuviesen autorizados por escrito a la Entidad Propietaria con el visto bueno del Ingeniero Director.

Artículo 59. Liquidación en caso de rescisión

En este caso, la liquidación se hará mediante un contrato liquidatorio, que se redactará de acuerdo por ambas partes. Incluirá el importe de las unidades de obra realizadas hasta la fecha de la rescisión.

Epígrafe 4. FACULTADES DE LA DIRECCIÓN DE OBRAS

Artículo 60. Facultades de la dirección de obras

Además de todas las facultades particulares, que corresponden al Ingeniero Director, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección y vigilancia de los trabajos que en las obras se realicen bien por sí o por medio de sus representantes técnicos y ello con autoridad técnica legal, completa e indiscutible, incluso en todo lo no previsto específicamente en el "Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación", sobre las personas y cosas situadas en la obra y en relación con los trabajos que para la ejecución de los edificios y obras anejas se lleven a cabo, pudiendo incluso, pero con causa justificada, recusar al Contratista, si considera que, el adoptar esta resolución es útil y necesaria para la debida marcha de la obra.

CAPÍTULO IV CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

Epígrafe 1. BASE FUNDAMENTAL

Artículo 61. Base fundamental

Como base fundamental de estas "Condiciones Generales de índole Económica", se establece el principio de que el Contratista debe percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, siempre que éstos se hayan realizado con arreglo y sujeción al Proyecto y Condiciones Generales y Particulares que rijan la construcción del edificio y obra aneja contratada.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: P. CONDICIONES

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN
INGENIERÍA AGRÍCOLA

Epígrafe 2. GARANTÍAS DE CUMPLIMIENTO Y FIANZAS**Artículo 62. Garantías**

El Ingeniero Director podrá exigir al Contratista la presentación de referencias bancarias o de otras entidades o personas, al objeto de cerciorarse de si éste reúne todas las condiciones requeridas para el exacto cumplimiento del Contrato; dichas referencias, si le son pedidas, las presentará el Contratista antes de la firma del Contrato.

Artículo 63. Fianzas

Se podrá exigir al Contratista, para que responda del cumplimiento de lo contratado, una fianza del 10% del presupuesto de las obras adjudicadas.

Artículo 64. Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para utilizar la Obra en las condiciones contratadas, el Ingeniero Director, en nombre y representación del Propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones legales a que tenga derecho el Propietario en el caso de que el importe de la fianza no baste para abonar el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fueran de recibo.

Artículo 65. Devolución de la fianza

La fianza depositada será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de 8 días una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra, siempre que el Contratista haya acreditado, por medio de certificado del Alcalde del Distrito Municipal en cuyo término se halla emplazada la obra contratada, que no existe reclamación alguna contra él por los daños y perjuicios que sean de su cuenta o por deudas de los jornales o materiales, ni por indemnizaciones derivadas de accidentes ocurridos en el trabajo.

Epígrafe 3. PRECIOS Y REVISIONES**Artículo 66. Precios contradictorios**

Si ocurriese algún caso por virtud de la cual fuese necesario fijar un nuevo precio, se procederá a estudiarlo y convenir lo contradictoria mente de la siguiente forma:

El Adjudicatario formulará por escrito, bajo su firma, el precio que a su juicio debe aplicarse a la nueva unidad.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: P. CONDICIONES

Código: PBM 07/14

La Dirección Técnica estudiará el que según su criterio deba utilizarse.

Si ambos son coincidentes se formulará por la Dirección Técnica el Acta de Avenencia, igual que si cualquier pequeña diferencia o error fuesen salvados por simple exposición y convicción de una de las partes, quedando así formalizado el precio contradictorio.

Si no fuera posible conciliar por simple discusión los resultados, el Director propondrá a la Propiedad que adopte la resolución que estime conveniente, que podrá ser aprobatoria del precio exigido por el Adjudicatario o, en otro caso, la segregación de la obra o instalación nueva, para ser ejecutada por administración o por otro Adjudicatario distinto.

La fijación del precio contradictorio habrá de proceder necesariamente al comienzo de la nueva unidad, puesto que, si por cualquier motivo ya se hubiese comenzado, el Adjudicatario estará obligado a aceptar el que buenamente quiera fijar el Director y a concluirlo a satisfacción de éste.

Artículo 67. Reclamaciones de aumento de precios

Si el Contratista, antes de la firma del Contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error y omisión, reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirve de base para la ejecución de las obras.

Tampoco se le admitirá reclamación de ninguna especie fundada en las indicaciones que, sobre las obras, se hagan en la Memoria, por no servir este documento de base a la Contrata. Las equivocaciones materiales o errores aritméticos en las unidades de obra o en su importe, se corregirán en cualquier época que se observen, pero no se tendrán en cuenta a los efectos de la rescisión de contrato, señalados en los documentos relativos a las "Condiciones Generales o Particulares de índole Facultativa", sino en el caso de que el Ingeniero Director o el Contratista los hubieran hecho notar dentro del plazo de cuatro meses contados desde la fecha de adjudicación. Las equivocaciones materiales no alterarán la baja proporcional hecha en la Contrata, respecto del importe del presupuesto que ha de servir de base a la misma, pues esta baja se fijará siempre por la relación entre las cifras de dicho presupuesto, antes de las correcciones y la cantidad ofrecida.

Artículo 68. Revisión de precios

Contratándose las obras a riesgo y ventura, es natural por ello, que no se debe admitir la revisión de los precios contratados. No obstante y dada la variabilidad continua de los precios de los jornales y sus cargas sociales, así como la de los materiales y transportes, que es característica de determinadas épocas anormales, se admite, durante ellas, la revisión de los precios contratados, bien en alza o en baja y en anomalía con las oscilaciones de los precios en el mercado.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: P. CONDICIONES

Código: PBM 07/14

Por ello y en los casos de revisión al alza, el Contratista puede solicitarla del Propietario, en cuanto se produzca cualquier alteración de precio, que repercuta, aumentando los contratos. Ambas partes convendrán el nuevo precio unitario antes de comenzar o de continuar la ejecución de la unidad de obra en que intervenga el elemento cuyo precio en el mercado, y por causa justificada, sufra un aumento al alza, especificándose y acordándose, también previamente, la fecha a partir de la cual se aplicará el precio revisado y elevado; para lo cual se tendrá en cuenta y cuando así proceda, el acopio de materiales de obra, en el caso de que estuviesen total o parcialmente abonados por el Propietario. Si el Propietario o el Ingeniero Director, en su representación, no estuviese conforme con los transportes, etc., que el Contratista desee percibir como normales el mercado, aquel tiene la facultad de proponer al Contratista, y éste la obligación de aceptarlos, los materiales, transportes, etc., a precios inferiores a los pedidos por el Contratista, en cuyo caso lógico y natural, se tendrán en cuenta para la revisión, los precios de los materiales, transportes, etc. adquiridos por el Contratista merced a la información del Propietario.

Cuando el propietario o el Ingeniero Director, en su representación, no estuviese conforme con los nuevos precios de los materiales, transportes, etc. concertará entre las dos partes la baja a realizar en los precios unitarios vigentes en la obra, en equidad por la experimentada por cualquiera de los elementos constitutivos de la unidad de obra y la fecha en que empezarán a regir los precios revisados.

Cuando, entre los documentos aprobados por ambas partes, figurase el relativo a los precios unitarios contratados descompuestos, se seguirá un procedimiento similar al preceptuado en los casos de revisión por alza de precios.

Artículo 69. Elementos comprendidos en el presupuesto

Al fijar los precios de las diferentes unidades de obra en el presupuesto, se ha tenido en cuenta el importe de andamios, vallas, elevación y transporte del material, es decir, todos los correspondientes a medios auxiliares de la construcción, así como toda suerte de indemnizaciones, impuestos, multas o pagos que tengan que hacerse por cualquier concepto, con los que se hallen gravados o se graven los materiales o las obras por el Estado, Provincia o Municipio.

Por esta razón no se abonará al Contratista cantidad alguna por dichos conceptos.

En el precio de cada unidad también van comprendidos los materiales accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra completamente terminada y en disposición de recibirse.

Epígrafe 4. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

Artículo 70. Valoración de la obra

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: P. CONDICIONES

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN
INGENIERÍA AGRÍCOLA

La medición de la obra concluida se hará por el tipo de unidad fijada en el correspondiente presupuesto.

La valoración deberá obtenerse aplicando a las diversas unidades de obra, el precio que tuviesen asignado en el Presupuesto, añadiendo a este importe el de los tantos por ciento que correspondan al beneficio industrial y descontando el tanto por ciento que corresponda a la baja en la subasta hecha por el Contratista.

Artículo 71. Medidas parciales y finales

Las mediciones parciales se verificarán en presencia del Contratista, de cuyo acto se levantará acta por duplicado, que será firmada por ambas partes. La medición final se hará después de terminadas las obras con precisa asistencia del Contratista.

En el acta que se extienda, de haberse verificado la medición y en los documentos que le acompañan, deberá aparecer la conformidad del Contratista o de su representación legal. En caso de no haber conformidad, lo expondrá sumariamente y a reserva de ampliar las razones que a ello obliga.

Artículo 72. Equivocaciones en el Presupuesto

Se supone que el Contratista ha hecho detenido estudio de los documentos que componen el Proyecto, y por tanto al no haber hecho ninguna observación sobre posibles errores o equivocaciones en el mismo, se entiende que no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios de tal suerte, que la obra ejecutada con arreglo al Proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna. Si por el contrario, el número de unidades fuese inferior, se descontará del presupuesto.

Artículo 73. Valoración de obras incompletas

Cuando por consecuencia de rescisión u otras causas fuera preciso valorar las obras incompletas; se aplicarán los precios del presupuesto, sin que pueda pretenderse hacer la valoración de la unidad de obra fraccionándola en forma distinta a la establecida en los cuadros de descomposición de precios.

Artículo 74. Carácter provisional de las liquidaciones parciales

Las liquidaciones parciales tienen carácter de documentos provisionales a buena cuenta, sujetos a certificaciones y variaciones que resulten de la liquidación final. No suponiendo tampoco dichas certificaciones, aprobación ni recepción de las obras que comprenden. La Propiedad se reserva en todo momento y especialmente al hacer efectivas las liquidaciones parciales, el derecho de

comprobar que el Contratista ha cumplido los compromisos referentes al pago de jornales y materiales invertidos en la

Obra, a cuyo efecto deberá presentar dicho Contratista los comprobantes que se exijan.

Artículo 75. Pagos

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos y su importe corresponderá precisamente al de las Certificaciones de obra expedidas por el Ingeniero Director, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

Artículo 76. Suspensión por retraso de pagos

En ningún caso podrá el Contratista, alegando retraso en los pagos, suspender trabajos ni ejecutarlos a menor ritmo del que les corresponda, con arreglo al plazo en que deben terminarse.

Artículo 77. Indemnización por retraso de los trabajos

El importe de la indemnización que debe abonar el Contratista por causas de retraso no justificado, en el plazo de terminación de las obras contratadas, será: el importe de la suma de perjuicios materiales causados por la imposibilidad de ocupación del inmueble, debidamente justificados.

Artículo 78. Indemnización por daños de causa mayor al Contratista

El Contratista no tendrá derecho a indemnización por causas de pérdidas, averías o perjuicios ocasionados en las obras, sino en los casos de fuerza mayor. Para los efectos de este artículo, considerarán como tales casos únicamente los que siguen:

- a) Los incendios causados por electricidad atmosférica.
- b) Los daños producidos por terremotos y maremotos.
- c) Los producidos por vientos huracanados, mareas y crecidas de ríos superiores a las que sean de prever en el país, y siempre que exista constancia inequívoca de que el Contratista tomó las medidas posibles, dentro de sus medios, para evitar o atenuar los daños.
- d) Los que provengan de movimientos del terreno en que estén construidas las obras.
- e) Los destrozos ocasionados violentamente, a mano armada, en tiempo de guerra, movimientos sediciosos populares o robos tumultuosos.

La indemnización se referirá, exclusivamente, al abono de las unidades de obra ya ejecutadas o materiales acopiados a pie de obra; en ningún caso comprenderá medios auxiliares, maquinaria o instalaciones, etc., propiedad de la Contrata.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: P. CONDICIONES

Código: PBM 07/14

Epígrafe 5. VARIOS**Artículo 79. Mejoras de obras**

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Ingeniero Director haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el Contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Ingeniero Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

Artículo 80. Seguro de los trabajos

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada, durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá, en todo momento, con el valor que tengan, por Contrata, los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en caso de siniestro, se ingresará a cuenta, a nombre del Propietario, para que, con cargo a ella, se abone la obra que se construya y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecha en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres ajenos a los de la construcción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda rescindir la Contrata, con devolución de la fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no le sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Ingeniero Director.

En las obras de reforma o reparación se fijará previamente la proporción de edificio que se debe asegurar y su cuantía, y si nada se previese, se entenderá que el seguro ha de comprender toda parte de edificio afectado por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuran en la póliza de seguros, los pondrá el Contratista antes de contratarlos en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

CAPÍTULO V CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL**Artículo 81. Jurisdicción**

Para cuantas cuestiones, litigios o diferencias pudieran surgir durante o después de los trabajos, las partes se someterán a juicio de amigables componedores nombrados en número igual por

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: P. CONDICIONES

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN
INGENIERÍA AGRÍCOLA

ellas y presidido por el Ingeniero Director de la Obra, y en último término, a los Tribunales de Justicia del lugar en que radique la propiedad, con expresa renuncia del fuero domiciliario.

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el Contrato y en los documentos que componen el Proyecto (la Memoria no tendrá consideración de documento del Proyecto).

El Contratista se obliga a lo establecido en la Ley de Contratos de Trabajo y además a lo dispuesto por la de Accidentes de Trabajo, Subsidio Familiar y Seguros Sociales.

Serán de cargo y cuenta del Contratista el vallado y la policía del solar, cuidando de la conservación de sus líneas de lindero y vigilando que, por los poseedores de las fincas contiguas, si las hubiese, no se realicen durante las obras actos que mermen o modifiquen la propiedad.

Toda observación referente a este punto será puesta inmediatamente en conocimiento del Ingeniero Director.

El Contratista es responsable de toda falta relativa a la Política Urbana y a las Ordenanzas Municipales a estos aspectos vigentes en la localidad en que la edificación está emplazada.

Artículo 82. Accidentes de trabajo y daños a terceros

En caso de accidentes ocurridos con motivo y en el ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a lo dispuesto a estos respectos, en la legislación vigente, y siendo, en todo caso, único responsable de su cumplimiento y sin que, por ningún concepto pueda quedar infectada la Propiedad por responsabilidades en cualquier aspecto.

El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan para evitar, en lo posible, accidentes a los obreros o viandantes, no sólo en los andamios, sino en todos los lugares peligrosos de la obra.

De los accidentes o perjuicios de todo género que, por no cumplir el Contratista lo legislado sobre la materia, pudieran acaecer o sobrevenir, será este el único responsable, o sus representantes en la obra, ya que se considera que en los precios contratados están incluidos todos los gastos precisos para cumplimentar debidamente dichas disposiciones legales.

El Contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiera lugar, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de las obras.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: P. CONDICIONES

Código: PBM 07/14

El Contratista cumplirá los requisitos que prescriben las disposiciones vigentes sobre la materia, debiendo exhibir, cuando a ello fuera requerido, el justificante de tal cumplimiento.

Artículo 83. Pago de arbitrios.

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras por concepto inherente a los propios trabajos que se realizan, correrá a cargo de la Contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario. No obstante, el Contratista deberá ser reintegrado del importe de todos aquellos conceptos en los que el Ingeniero Director considere justo hacerlo.

Artículo 84. Causas de rescisión del contrato.

Se considerarán causas suficientes de rescisión las que a continuación se señalan:

3 La muerte o incapacidad del Contratista.

4 La quiebra del Contratista. En los casos anteriores, si los herederos o síndicos ofrecieran llevar a cabo las obras, bajo las mismas condiciones estipuladas en el Contrato, el Propietario puede admitir o rechazar el ofrecimiento, sin que en este último caso tengan aquellos derecho a indemnización alguna.

5 Las alteraciones del Contrato por las causas siguientes:

a) La modificación del Proyecto en forma tal que presente alteraciones fundamentales del mismo, a juicio del Ingeniero Director y, en cualquier caso siempre que la variación del presupuesto de ejecución, como consecuencia de estas modificaciones, represente en más o menos, el 40% como mínimo, de alguna de las unidades del Proyecto modificadas.

b) La modificación de unidades de obra, siempre que estas modificaciones representen variaciones en más o en menos, del 40%, como mínimo, de las unidades del Proyecto modificadas.

6 La suspensión de la obra comenzada y, en todo caso, siempre que, por causas ajenas a la Contrata, no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses, a partir de la adjudicación, en este caso, la devolución de la fianza será automática.

7 La suspensión de la obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido un año.

8 El no dar comienzo la Contrata a los trabajos, dentro del plazo señalado en las condiciones particulares del proyecto.

9 El incumplimiento de las condiciones del Contrato, cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de la obra.

10 La terminación del plazo de ejecución de la obra, sin haberse llegado a la conclusión de esta.

11 El abandono de la obra sin causa justificada.

12 La mala fe en la ejecución de los trabajos.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: P. CONDICIONES

Código: PBM 07/14

En Salamanca a, 7 de Julio de 2014.
EL GADUADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA
Especialidad en Explotaciones Agropecuarias

Fdo: Pedro Bonilla Manzano

PRESUPUESTO

ÍNDICE

1. Presupuesto y Mediciones.....	1
2. Cuadro de Precios 1.....	12
3. Cuadro de Precios 2.....	23
4. Resumen del Presupuesto.....	34

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Explotación Hortícola Ext. 10 ha Cabrerizos/Salamanca

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS									
01.01	M2 Desbr y limp terreno med mecán								
	Desbroce y limpieza de terreno, realizado por medios mecánicos. Incluso carga sobre camión (no incluye transporte a vertedero).								
	NAVE DE SERVICIO	1	20,00	15,00		300,00			
	SEMILLERO	1	17,00	46,00		782,00			
							1.082,00	0,64	692,48
01.02	M3 Transporte tierra de 5 a 10 km								
	Transporte a vertedero de tierras procedentes de la excavación, realizado con camión tipo dumper, a una distancia de 5 a 10 km.								
	NAVE DE SERVICIO	1	20,00	15,00	0,55	165,00			
	SEMILLERO	1	17,00	46,00	0,20	156,40			
	DEPÓSITO LIXIVIADOS SEMILLERO	1	5,00	5,00	2,76	69,00			
							390,40	1,69	659,78
01.03	M3 Exc zan T suelto retro H < 1,5								
	Excavación en zanjas, en terreno suelto, realizado con retroexcavadora, para una profundidad menor o igual de 1,5 m. Incluso carga sobre camión (no incluye transporte a vertedero) y parte proporcional de medios auxiliares para la realización de los trabajos. Medido en volumen teórico del mismo.								
	Nave de Servicio	1	20,00	15,00	0,55	165,00			
	Semillero	1	17,00	46,00	0,20	156,40			
	Tubería Principal	1	980,00	0,60	1,00	588,00			
	Tubería secundaria	1	515,00	0,60	0,85	262,65			
	Tubería Semillero	1	110,00	0,60	0,40	26,40			
	Acometida agua y Electricidad	1	150,00	0,60	0,40	36,00			
	Saneamiento	1	120,00	0,60	0,40	28,80			
							1.263,25	5,66	7.150,00
01.04	M3 Exc poz T suelto retro H < 1,5								
	Excavación en pozos, en terreno suelto, realizado con retroexcavadora, para una profundidad menor o igual de 1,5 m. Incluso carga sobre camión (no incluye transporte a vertedero) y parte proporcional de medios auxiliares para la realización de los trabajos. Medido en volumen teórico del mismo.								
	Depósito Lixiviados Semillero	1	5,00	5,00	2,76	69,00			
							69,00	6,60	455,40
TOTAL CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS									8.957,66

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Explotación Hortícola Ext. 10 ha Cabrerizos/Salamanca

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 CIMENTACIÓN									
02.01	M3 Hormigón limp zapata vert direc								
	Hormigón en masa de 20 N/mm ² de resistencia característica, cemento EN 197-1 CEM II/A-P 32,5 R, árido rodado, tamaño máximo 38 mm, consistencia blanda, elaborado en central, vertido y colocación en obra directamente del camión, en limpieza y nivelado de fondos de zapata. Medición según dimensión de documentación gráfica. Según EHE-08 y CTE-SE-C.								
	ZAPATAS	6	2,55	2,55	0,60	23,41			
	ZAPATAS	4	2,35	2,35	0,55	12,15			
	ZAPATAS	4	2,80	2,80	0,65	20,38			
							55,94	122,78	6.868,31
02.02	M3 Horm limp viga arrios vert direc								
	Hormigón en masa de 20 N/mm ² de resistencia característica, cemento EN 197-1 CEM II/A-P 32,5 R, árido rodado, tamaño máximo 38 mm, consistencia blanda, elaborado en central, vertido y colocación en obra directamente del camión, en limpieza y nivelado de fondos de vigas de arriostramiento. Medición según dimensión de documentación gráfica. Según EHE-08 y CTE-SE-C.								
	VIGAS	14	2,50	0,40	0,40	5,60			
							5,60	120,11	672,62
02.03	M2 Solera hormigón H-25 e=15 cm.								
	Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón H-25 N/mm ² . Tmáx. 18 mm., elaborado en central, i/vertido, colocación de lamina de polietileno, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE-08 y CTE-SE-C.								
	NAVE	1	20,00	15,00		300,00			
	SEMILLERO	3	46,00	5,00		690,00			
							990,00	24,30	24.057,00
02.04	Kg Acero corrug B-400SØ=12								
	Acero corrugado B-400S en zapata, de diámetro 12 mm, ferrallado y montado según detalle de documentación gráfica, incluso parte proporcional de recortes, despuntes y exceso de laminación. Medición teórica según despiece en planos. Según EHE-08.								
	VIGAS DE ATADO	14	2,50	0,40		14,00			
	ZAPATAS1	6	2,55	2,55		39,02			
	ZAPATAS 2	4	2,35	2,35		22,09			
	ZAPATAS 3	4	2,80	2,80		31,36			
							106,47	1,18	125,63
TOTAL CAPÍTULO 02 CIMENTACIÓN.....									31.723,56

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Explotación Hortícola Ext. 10 ha Cabrerizos/Salamanca

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 ESTRUCTURA									
03.01	Kg Acero perfil lam.cal.HEB 200 mm. Acero S-275 JR perfil laminado en caliente HEB 200 mm., peso 61.3 Kg/m, según UNE-EN 10025.								
		N	LONGITUD	CANTO					
				mm					
	Pilares Nave	10	5,00	200,00		3.065,43		HEB(c)*.785	
		4	6,00	200,00		1.471,40		HEB(c)*.785	
							4.536,83	0,53	2.404,52
03.02	Kg Acero perfil lam.cal.IPE 270 mm. Acero S-275 JR perfil laminado en caliente IPE 270 mm., peso 36.1 Kg/m, según UNE-EN 10025.								
		N	LONGITUD	CANTO					
				mm					
	Vigas Nave	4	5,00	270,00		720,63		IPE(c)*.785	
		4	2,55	270,00		367,52		IPE(c)*.785	
							1.088,15	0,55	598,48
03.03	kg Acero Conformado perfil z 250x4.0 Acero S-235 JR perfil conformado en caliente perfil z 250x4.0								
		N	LONGITUD	Área cm2					
	Correas en cubierta	18	20,00	16,83		4.752,00		(c)/1.275	
							4.752,00	1,06	5.037,12
03.04	kg Acero conformado perfil z 275x4.0 Acero S-235 JR perfil conformado en caliente perfil z 275x4.0								
		N	LONGITUD	Área cm2					
	Correas Laterales Nave	10	15,00	17,27		2.031,76		(c)/1.275	
							2.031,76	1,06	2.153,67
	TOTAL CAPÍTULO 03 ESTRUCTURA.....								10.193,79

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Explotación Hortícola Ext. 10 ha Cabrerizos/Salamanca

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 CERRAMIENTOS									
04.01	M2 Fab bloq horm huec ord 40x20x20 cm.								
	Fábrica realizada con bloque hormigón hueco ordinario de color gris, de dimensiones 40x20x20 cm., recibido con mortero de cemento M-5 elaborado con cemento EN-197-1 CEM II/A-P 32,5 R y arena de río en una dosificación, rellenos de hormigón H-25, consistencia plástica, tamaño máximo de árido 18 mm. y armaduras con acero B-400S, incluso parte proporcional de roturas, mermas, pérdidas, replanteo, nivelación y aplomado, medido deduciendo huecos superiores a 1 m², según especificaciones de proyecto.								
	CERRAMIENTO NAVE	2	15,00	1,00		30,00			
		2	5,00	2,72		27,20			
		1	15,00	2,72		40,80			
		1	10,00	1,00		10,00			
	Semillero	6	46,00	0,20		55,20			
		6	5,00	0,20		6,00			
							169,20	35,96	6.084,43
04.02	M2 Chapa nervada prelac 23mm/e=0,5								
	Chapa nervada de acero prelacado de 0,5 mm. de espesor y 23 mm. de altura de cresta, según en 10327:2004 y UNE-EN 10169-1:2005.								
	Cerramiento Nave	3	15,00	4,00		180,00			
		2	5,00	2,28		22,80			
		1	15,00	2,28		34,20			
							237,00	7,12	1.687,44
	TOTAL CAPÍTULO 04 CERRAMIENTOS								7.771,87

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Explotación Hortícola Ext. 10 ha Cabrerizos/Salamanca

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05 CUBIERTA									
05.01	M2 Cobert panel prelac+aisl e=30mm								
	Cobertura con panel de 30mm. de espesor, formado por dos placas de acero prelacado de 0,5mm. de espesor y un aislamiento intermedio de espuma de poliuretano, sujeto a las correas mediante tornillos autorroscantes y con una separación entre correas de 1,40 m., incluso parte proporcional de elementos de seguridad y estanqueidad, totalmente instalado. Medido en verdadera magnitud.								
	CUBIERTA NAVE	1	20,00	15,30		306,00			
	Descortar	-4	6,00	2,50		-60,00			
							246,00	33,95	8.351,70
05.02	M Perfil U policar.p/plac.e=4 y 6								
	Perfil tipo U de policarbonato para placas de policarbonato celular de 4 y 6 mm. de espesor. Suministrado en barras de 6,00 m.								
	Lucenarios Nave	4	6,00	2,50		60,00			
							60,00	1,43	85,80
05.03	m² Plástico transparente de Polietileno de Baja densidad								
	Plastico transparente para semillero	3	46,00	7,85		1.083,30			
							1.083,30	1,80	1.949,94
	TOTAL CAPÍTULO 05 CUBIERTA.....								10.387,44

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Explotación Hortícola Ext. 10 ha Cabrerizos/Salamanca

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 06 CARPINTERÍA METÁLICA									
06.01	Ud Puerta osc-par 220x220 cm S KL-52 an nat								
	Puerta en la Serie KL-52 de Sistemas KL-Metales Extruidos, de dimensiones 220x220 cm., compuesta por una apertura oscilo-paralela, realizada con perfiles de aluminio de primera fusión extrusionado, aleación 6063 T5, acabado en anodizado natural de 15 micras de espesor. Sección de marco de 45 mm. y sección de hoja de 55 mm. Homologada Clase 4, Clase 8A, Clase C5. Con juntas de estanqueidad interior, central y de acristalamiento, en EPDM, preparado para acristalamiento doble aislante. Cámara europea para el herraje, el cual será el que se ofrece como homologado y probado por nuestro departamento técnico. Alineación exterior de marco y hoja. Tanto la mecanización como el ensamble de perfiles cumplirán con los criterios establecidos en el diseño de los sistemas KL (escuadras, salidas de aguas, sellado de ingletes, topes, etc...).								
	NAVE	1				1,00			
							1,00	636,20	636,20
06.02	M Perfil hoja prta lacado blanco								
	Perfil de hoja de puerta con apertura interior, de dimensiones 40x93,9 mm., espesor medio 1,4 mm., de aluminio lacado blanco.								
	NAVE	3				3,00			
							3,00	5,86	17,58
06.03	Ud Vent crra A-1 1,5x1,2 nat c/guía								
	Ventana corredera de 1,5x1,2 m. de dimensión total, con guías de persiana incorporadas, realizada con perfiles de aluminio anodizado de 15 micras, con sello de calidad Ewaa-Euras, color natural, provista de patillas de anclaje, clase A-1, normal, según norma UNE 12207:2000, deslizamiento mediante rodillos de nylon con rodamiento a bolas, reguladores de rilsan o similar, cierres de seguridad embutidos de accionamiento automático con uñero en hoja secundaria exterior y pestillo de cierre y maneta en hojas y barrera de felpudo, para recibir acristalamiento máximo de 8 mm., mediante junta de PVC.								
							5,00	67,39	336,95
TOTAL CAPÍTULO 06 CARPINTERÍA METÁLICA									990,73

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Explotación Hortícola Ext. 10 ha Cabrerizos/Salamanca

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 07 FONTANERÍA Y SANEAMIENTO									
07.01	M Tub.pol.b. dend.ø75 e 4,5,PN-4 Tubería de polietileno de baja densidad de diámetro 75 mm., espesor 4,5 mm., PN-4.	1	64,00			64,00			
							64,00	4,08	261,12
07.02	Ud Equipo de ducha completo Equipo de ducha completo formado por maneral, soporte alto orientable y manguito flexible metálico de 1,75 m.						1,00	34,27	34,27
07.03	Ud Grifo bimando p/lavabo, stand Grifo bimando completo para lavabo, clase estándar.						1,00	37,42	37,42
07.04	Ud Llave paso macho latón, 2 Llave paso macho cónico, de latón, diámetro 2.						1,00	24,77	24,77
07.05	Ud Lavamanos ROCA mod.IBIS Lavamanos de porcelana vitrificada ROCA, modelo IBIS, color blanco, de dimensiones 44x31 cm.						1,00	13,09	13,09
07.06	Ud Acometida agua red gen. 50<Ø<250 Acometida de agua a la red general de 50<Ø<250 mm., compuesto por collar y racor de fundición, tubo de fibrocemento, pieza en T y elementos auxiliares de fundición, válvula compuerta y racores.						1,00	304,83	304,83
07.07	Ud Termo eléct. vertical 100 l. Termo eléctrico vertical, para producción de agua caliente sanitaria, con una capacidad de 100 litros y potencia 1200 W., tensión 220 V., equipado con termostato de regulación exterior.						1,00	219,79	219,79
07.08	M Tubo PVC Ø 200 mm. p/ag. resid Tubo PVC, de diámetro 200 mm., para aguas residuales. saneamiento nave	1	120,00			120,00			
							120,00	9,95	1.194,00
07.09	Ud Inodoro GALA mod.DIANA Inodoro de porcelana vitrificada J.DELAFON, modelo DIANA, para tanque bajo, color blanco, salida vertical-horizontal, con elemento de fijación.						1,00	36,00	36,00
07.10	Ud P. ducha porc. ROCA 60x60 Plato de ducha de porcelana vitrificada JACOB DELAFON, modelo ONTARIO, de dimensiones 60x60 cm., color blanco.						1,00	48,20	48,20
TOTAL CAPÍTULO 07 FONTANERÍA Y SANEAMIENTO									2.173,49

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Explotación Hortícola Ext. 10 ha Cabrerizos/Salamanca

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 08 INSTALACIÓN ELÉCTRICA									
08.01	Ud Interr dif tetr 380V 72mm Interrupor diferencial tetrapolar 380 V, 72 mm., de intensidad 63 A. y sensibilidad de 30 mA. Interrupor Diferencial	2				2,00			
							2,00	120,56	241,12
08.02	Ud Interr dif tetr 380V 72mm Interrupor diferencial tetrapolar 380 V, 72 mm., de intensidad 40 A. y sensibilidad de 30 mA. Interrupor Diferencial	4				4,00			
							4,00	56,85	227,40
08.03	Ud Interr aut magn relé 63 A 15 KA Interrupor automático magnetotérmico en caja moldeada, tetrapolar, para una intensidad de 63 A., con un poder de corte de 15 KA. y relé MA 125. Interrupor automático magnetotermico	2				2,00			
							2,00	87,66	175,32
08.04	Ud Interr aut magn relé 25 A 15 KA Interrupor automático magnetotérmico en caja moldeada, tripolar, para una intensidad de 25 A., con un poder de corte de 15 KA. y relé MA 125. Interrupor magnetotermico	2				2,00			
							2,00	62,83	125,66
08.05	Ud Interr aut magn relé 16 A 15 KA Interrupor automático magnetotérmico en caja moldeada, tripolar, para una intensidad de 16 A., con un poder de corte de 15 KA. y relé MA 125. Interrupor automatico magnetotérmico	3				3,00			
							3,00	62,83	188,49
08.06	Ud Caja G.P. 80 A s/ born bimetál Caja general de protección de 80 A., esquema E-1 y 2 sin bornes bimetálicos. Caja general de protección	1				1,00			
							1,00	14,87	14,87
08.07	Ud Lum inca Autónoma 1x1,77w Luminaria de emergencia rectangular incandescente para una potencia de 1x1,77w ,con un índice de protección de 20, flujo luminoso 30 lúmenes, superficie cubierta 6m2 ; incluida lámpara; instalación empotrada según reglamento de baja tensión, incluso conexión y fijación. Luminaria de emergencia	4				4,00			
							4,00	39,29	157,16
08.08	Ud Luminaria estanc policarb 2x58 W Luminaria estanca, fabricada totalmente en policarbonato autoextinguible, reciclable, antivandálica, de dimensiones 1590x1200 mm., con protección IP65 clase I, difusor de policarbonato de 2 mm. de espesor, con abatimiento lateral, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornes de conexión. para lámpara de potencia 2x58 W. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Luminaria Fluorescente	11				11,00			
							11,00	100,91	1.110,01
08.09	Ud Lumin adosab inductiva 1x18W Luminaria adosable inductiva, con lamas blancas, con protección IP20 clase I, cuerpo en chapa de acero, resistente a la torsión, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornes de conexión. para lámpara de potencia 1x18 W. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Luminarias	5				5,00			
							5,00	63,31	316,55

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Explotación Hortícola Ext. 10 ha Cabrerizos/Salamanca

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
08.10	Ud Base enchufe 10A empotr SIMON serie 27 Base enchufe en el circuito de alumbrado de 10 A./250 V. con conductores de Cu rígido de 1,5 mm², bajo tubo flexible de PVC ø11 mm. empotrado, Incluso mecanismo, marca SIMON serie 27 o similar, alojado en caja universal empotrada. Conexión a línea de tierra. Según normas R.B.T., Consejería de fomento, Sección Industria y Cia. distribuidora de energía eléctrica.								
	Enchufes	7				7,00			
							7,00	18,88	132,16
08.11	M Línea repartidora empotr 3x35mm² Línea repartidora formada por conductor tripolar de cobre rígido, con aislamiento de 0.6/1 KV. y sección de 3x 35 mm², en montaje empotrado bajo tubo liso reforzado abocardado, de diámetro 36 mm. y grado de protección 7, totalmente instalada.								
	Línea motores de riego	2	20,00			40,00			
							40,00	17,62	704,80
08.12	M Línea repartidora empotr 3x16mm² Línea repartidora formada por conductor tripolar de cobre rígido, con aislamiento de 0.6/1 KV. y sección de 3x 16 mm², en montaje empotrado bajo tubo liso reforzado abocardado, de diámetro 29 mm. y grado de protección 7, totalmente instalada.								
	Lineas internas	5	20,00			100,00			
							100,00	11,73	1.173,00
TOTAL CAPÍTULO 08 INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....									4.566,54

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Explotación Hortícola Ext. 10 ha Cabrerizos/Salamanca

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 09 RIEGO									
09.01	Ud Bomba centríf.horiz.p/impuls.lech.cal Bomba centrífuga horizontal para la impulsión de lechada de cal, caudal 10 m3/h. y altura manométrica 10 m.c.a.						2,00	2.103,93	4.207,86
09.02	Ud Programador riego (3 programas) Programador de riego, con indicación electrónica de datos, para mando completamente automático de aspersores, con posibilidad de hasta tres programas de riego. Funcionamiento con pilas alcalinas. Duración del riego regulable de 1 minuto hasta 10 horas. Presión de funcionamiento de 1 a 12 bares. Para roscar en grifos de 3/4" y 1/2".						1,00	50,01	50,01
09.03	Ud Electrovál regul d/caud Ø 2" Electroválvula de regulación de caudal, con un diámetro de 2". Electroválvulas 4					4,00	4,00	127,51	510,04
09.04	m Tubería PVC diámetro 250 Tubería de P.V.C. de 250 mm de diámetro externo, 255,4mm de diámetro interno, capaz de aguantar una presión máxima de 6 atmósferas. Tubería Captación 1 260,00					260,00	260,00	3,18	826,80
09.05	m Tubería PVC diámetro 200 Tubería de P.V.C. de 200 mm de diámetro externo, 218,2mm de diámetro interno, capaz de aguantar una presión máxima de 6 atmósferas. Tubería principal 1 5,00 2 140,00 1 514,00 Tubería Secundaria 1 220,00 1 260,00 1 326,00 1 55,00					5,00 280,00 514,00 220,00 260,00 326,00 55,00	1.660,00	3,07	5.096,20
09.06	m Tubería Polietileno Alta Densidad diametro 110 Tubería de Polietileno de Alta Densidad de 110 mm de diámetro externo, 97,6mm de diámetro interno, capaz de aguantar una presión máxima de 8 atmósferas. Tubería Terciaria 4 100,00 4 90,00 4 80,00 1 10,00 1 60,00					400,00 360,00 320,00 10,00 60,00	1.150,00	2,33	2.679,50
09.07	m Tubería Poliet. Baja Densid. diametro 25mm portagoteros Tubería de Polietileno de Baja Densidad de 25 mm de diámetro externo, 21,6mm de diámetro interno, capaz de aguantar una presión máxima de 6 atmósferas. Suministro, colocación y puesta en ejecución de tubería portagoteros interlínea con distancia entre ellos de 0.50 m. Lateral de Riego 800 70,00 640 90,00 640 81,00 20 24,00 120 60,00					56.000,00 57.600,00 51.840,00 480,00 7.200,00	173.120,00	0,95	164.464,00
TOTAL CAPÍTULO 09 RIEGO.....									177.834,41

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Explotación Hortícola Ext. 10 ha Cabrerizos/Salamanca

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 10 ALBAÑILERÍA INTERIOR									
10.01	M2 Tab machetón 24x12x7 cm. con cemento								
	Tabique de ladrillo hueco machetón de 24x12x7 cm., sentado con mortero de cemento M-5, incluso parte proporcional de replanteo, aplomado, rejuntado y limpieza. Medición deduciendo huecos.								
	TABQUES NAVE	3	5,00	2,72		40,80			
		1	3,41	2,72		9,28			
		2	2,50	2,72		13,60			
		1	2,81	2,72		7,64			
							71,32	17,67	1.260,22
10.02	Ud Ménsula escayola 145x300x400 mm								
	Ménsula de escayola en piezas de dimensiones 145x300x400 mm, para falsos techos de escayola.								
	NAVE DE SERVICIO	1	9,40	5,00		47,00			
							47,00	5,80	272,60
10.03	M2 Baldosa terracín 33x33 bl								
	Baldosa de terracín de mármol de tamaño de grano de 2.5 a 15 mm y cemento BL I 42,5 R UNE 80305, de dimensiones 33x33 cm, para uso intensivo, de superficie pulida y con brillo, en color blanco.								
	NAVE DE SERVICIO	1	9,40	5,00		47,00			
							47,00	8,69	408,43
10.04	M2 Bald terracín 33x33 fond bl								
	Baldosa de terracín de mármol de tamaño de grano de 2.5 a 15 mm y cemento BL I 42,5 R UNE 80305, de dimensiones 33x33 cm, para uso intensivo, de superficie pulida y con brillo, de color no uniforme sobre fondo blanco.								
	NAVE DE SERVICIO	1	9,40	5,00		47,00			
							47,00	8,50	399,50
10.05	M2 Bald gres porc mncol30x40pu bl								
	Baldosa de gres porcelánico monocolor, de 30x40 cm., acabado pulido en color blanco, con un coeficiente de absorción de 0.05% y una resistencia a flexión de 550 kg/cm2.								
	ASEO	1	2,50	2,72		6,80			
							6,80	24,53	166,80
10.06	M2 Enf cto 1:3 maes bruñ hrz.int								
	Enfoscado maestreado bruñido, con mortero M-1:3 de cemento EN 197-1 CEM II/A-P 32,5 R y arena de río de dosificación 1:3 en paramento horizontal interior. Medido deduciendo huecos.								
	NAVE	6	5,00	2,72		81,60			
		3	3,41	2,72		27,83			
		5	2,50	2,72		34,00			
		2	2,81	2,72		15,29			
							158,72	12,91	2.049,08
	TOTAL CAPÍTULO 10 ALBAÑILERÍA INTERIOR								4.556,63
	TOTAL								259.156,12

CUADRO DE PRECIOS 1

Explotación Hortícola Ext. 10 ha Cabrerizos/Salamanca

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS			
01.01	M2	Desbr y limp terreno med mecán Desbroce y limpieza de terreno, realizado por medios mecánicos. Incluso carga sobre camión (no incluye transporte a vertedero).	0,64
		CERO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
01.02	M3	Transporte tierra de 5 a 10 km Transporte a vertedero de tierras procedentes de la excavación, realizado con camión tipo dúmper, a una distancia de 5 a 10 km.	1,69
		UN EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
01.03	M3	Exc zan T suelto retro H < 1,5 Excavación en zanjas, en terreno suelto, realizado con retroexcavadora, para una profundidad menor o igual de 1,5 m. Incluso carga sobre camión (no incluye transporte a vertedero) y parte proporcional de medios auxiliares para la realización de los trabajos. Medido en volumen teórico del mismo.	5,66
		CINCO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
01.04	M3	Exc poz T suelto retro H < 1,5 Excavación en pozos, en terreno suelto, realizado con retroexcavadora, para una profundidad menor o igual de 1,5 m. Incluso carga sobre camión (no incluye transporte a vertedero) y parte proporcional de medios auxiliares para la realización de los trabajos. Medido en volumen teórico del mismo.	6,60
		SEIS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Explotación Hortícola Ext. 10 ha Cabrerizos/Salamanca

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 02 CIMENTACIÓN			
02.01	M3	Hormigón limp zapata vert direc Hormigón en masa de 20 N/mm ² de resistencia característica, cemento EN 197-1 CEM II/A-P 32,5 R, árido rodado, tamaño máximo 38 mm, consistencia blanda, elaborado en central, vertido y colocación en obra directamente del camión, en limpieza y nivelado de fondos de zapata. Medición según dimensión de documentación gráfica. Según EHE-08 y CTE-SE-C.	122,78
		CIENTO VEINTIDOS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
02.02	M3	Horm limp viga arrios vert direc Hormigón en masa de 20 N/mm ² de resistencia característica, cemento EN 197-1 CEM II/A-P 32,5 R, árido rodado, tamaño máximo 38 mm, consistencia blanda, elaborado en central, vertido y colocación en obra directamente del camión, en limpieza y nivelado de fondos de vigas de arriostamiento. Medición según dimensión de documentación gráfica. Según EHE-08 y CTE-SE-C.	120,11
		CIENTO VEINTE EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
02.03	M2	Solera hormigón H-25 e=15 cm. Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón H-25 N/mm ² . Tmáx. 18 mm., elaborado en central, i/vertido, colocación de lamina de polietileno, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE-08 y CTE-SE-C.	24,30
		VEINTICUATRO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
02.04	Kg	Acero corrug B-400SØ=12 Acero corrugado B-400S en zapata, de diámetro 12 mm, ferrallado y montado según detalle de documentación gráfica, incluso parte proporcional de recortes, despuntes y exceso de laminación. Medición teórica según despiece en planos. Según EHE-08.	1,18
		UN EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Explotación Hortícola Ext. 10 ha Cabrerizos/Salamanca

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 03 ESTRUCTURA			
03.01	Kg	Acero perfil lam.cal.HEB 200 mm. Acero S-275 JR perfil laminado en caliente HEB 200 mm., peso 61.3 Kg/m, según UNE-EN 10025.	0,53
		CERO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
03.02	Kg	Acero perfil lam.cal.IPE 270 mm. Acero S-275 JR perfil laminado en caliente IPE 270 mm., peso 36.1 Kg/m, según UNE-EN 10025.	0,55
		CERO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
03.03	kg	Acero Conformado perfil z 250x4.0 Acero S-235 JR perfil conformado en caliente perfil z 250x4.0	1,06
		UN EUROS con SEIS CÉNTIMOS	
03.04	kg	Acero conformado perfil z 275x4.0 Acero S-235 JR perfil conformado en caliente perfil z 275x4.0	1,06
		UN EUROS con SEIS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Explotación Hortícola Ext. 10 ha Cabrerizos/Salamanca

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 04 CERRAMIENTOS			
04.01	M2	Fab bloq horm huec ord 40x20x20 cm. Fábrica realizada con bloque hormigón hueco ordinario de color gris, de dimensiones 40x20x20 cm., recibido con mortero de cemento M-5 elaborado con cemento EN-197-1 CEM II/A-P 32,5 R y arena de río en una dosificación, rellenos de hormigón H-25, consistencia plástica, tamaño máximo de árido 18 mm. y armaduras con acero B-400S, incluso parte proporcional de roturas, mermas, pérdidas, replanteo, nivelación y aplomado, medido deduciendo huecos superiores a 1 m², según especificaciones de proyecto.	35,96
		TREINTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
04.02	M2	Chapa nervada prelac 23mm/e=0,5 Chapa nervada de acero prelacado de 0,5 mm. de espesor y 23 mm. de altura de cresta, según en 10327:2004 y UNE-EN 10169-1:2005.	7,12
		SIETE EUROS con DOCE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Explotación Hortícola Ext. 10 ha Cabrerizos/Salamanca

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 05 CUBIERTA			
05.01	M2	Cobert panel prelac+aisl e=30mm Cobertura con panel de 30mm. de espesor, formado por dos placas de acero prelacado de 0,5mm. de espesor y un aislamiento intermedio de espuma de poliuretano, sujeto a las correas mediante tornillos autorroscantes y con una separación entre correas de 1,40 m., incluso parte proporcional de elementos de seguridad y estanqueidad, totalmente instalado. Medido en verdadera magnitud.	33,95
		TREINTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
05.02	M	Perfil U policar.p/plac.e=4 y 6 Perfil tipo U de policarbonato para placas de policarbonato celular de 4 y 6 mm. de espesor. Suministrado en barras de 6,00 m.	1,43
		UN EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
05.03	m²	Plástico transparente de Polietileno de Baja densidad	1,80
		UN EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Explotación Hortícola Ext. 10 ha Cabrerizos/Salamanca

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 06 CARPINTERÍA METÁLICA			
06.01	Ud	Puerta osc-par 220x220 cm S KL-52 an nat Puerta en la Serie KL-52 de Sistemas KL-Metales Extruidos, de dimensiones 220x220 cm., compuesta por una apertura oscilo-paralela, realizada con perfiles de aluminio de primera fusión extrusionado, aleación 6063 T5, acabado en anodizado natural de 15 micras de espesor. Sección de marco de 45 mm. y sección de hoja de 55 mm. Homologada Clase 4, Clase 8A, Clase C5. Con juntas de estanqueidad interior, central y de acristalamiento, en EPDM, preparado para acristalamiento doble aislante. Cámara europea para el herraje, el cual será el que se ofrece como homologado y probado por nuestro departamento técnico. Alineación exterior de marco y hoja. Tanto la mecanización como el ensamble de perfiles cumplirán con los criterios establecidos en el diseño de los sistemas KL (escuadras, salidas de aguas, sellado de ingletes, topes, etc...).	636,20
		SEISCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
06.02	M	Perfil hoja prta lacado blanco Perfil de hoja de puerta con apertura interior, de dimensiones 40x93,9 mm., espesor medio 1,4 mm., de aluminio lacado blanco.	5,86
		CINCO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
06.03	Ud	Vent crra A-1 1,5x1,2 nat c/guía Ventana corredera de 1,5x1,2 m. de dimensión total, con guías de persiana incorporadas, realizada con perfiles de aluminio anodizado de 15 micras, con sello de calidad Ewaa-Euras, color natural, provista de patillas de anclaje, clase A-1, normal, según norma UNE 12207:2000, deslizamiento mediante rodillos de nylon con rodamiento a bolas, reguladores de rilsan o similar, cierres de seguridad embutidos de accionamiento automático con uñero en hoja secundaria exterior y pestillo de cierre y maneta en hojas y barrera de felpudo, para recibir acristalamiento máximo de 8 mm., mediante junta de PVC.	67,39
		SESENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Explotación Hortícola Ext. 10 ha Cabrerizos/Salamanca

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 07 FONTANERÍA Y SANEAMIENTO			
07.01	M	Tub.pol.b. dend.ø75 e 4,5,PN-4 Tubería de polietileno de baja densidad de diámetro 75 mm., espesor 4,5 mm., PN-4.	4,08
		CUATRO EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
07.02	Ud	Equipo de ducha completo Equipo de ducha completo formado por maneral, soporte alto orientable y manguito flexible metálico de 1,75 m.	34,27
		TREINTA Y CUATRO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
07.03	Ud	Grifo bimando p/lavabo, stand Grifo bimando completo para lavabo, clase estándar.	37,42
		TREINTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
07.04	Ud	Llave paso macho latón, 2 Llave paso macho cónico, de latón, diámetro 2.	24,77
		VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
07.05	Ud	Lavamanos ROCA mod.IBIS Lavamanos de porcelana vitrificada ROCA, modelo IBIS, color blanco, de dimensiones 44x31 cm.	13,09
		TRECE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	
07.06	Ud	Acometida agua red gen. 50<Ø<250 Acometida de agua a la red general de 50<Ø<250 mm., compuesto por collar y racor de fundición, tubo de fibrocemento, pieza en T y elementos auxiliares de fundición, válvula compuerta y racores.	304,83
		TRESCIENTOS CUATRO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
07.07	Ud	Termo eléct. vertical 100 l. Termo eléctrico vertical, para producción de agua caliente sanitaria, con una capacidad de 100 litros y potencia 1200 W., tensión 220 V., equipado con termostato de regulación exterior.	219,79
		DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
07.08	M	Tubo PVC Ø 200 mm. p/ag. resid Tubo PVC, de diámetro 200 mm., para aguas residuales.	9,95
		NUEVE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
07.09	Ud	Inodoro GALA mod.DIANA Inodoro de porcelana vitrificada J.DELAFON, modelo DIANA, para tanque bajo, color blanco, salida vertical-horizontal, con elemento de fijación.	36,00
		TREINTA Y SEIS EUROS	
07.10	Ud	P. ducha porc. ROCA 60x60 Plato de ducha de porcelana vitrificada JACOB DELAFON, modelo ONTARIO, de dimensiones 60x60 cm., color blanco.	48,20
		CUARENTA Y OCHO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Explotación Hortícola Ext. 10 ha Cabrerizos/Salamanca

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 08 INSTALACIÓN ELÉCTRICA			
08.01	Ud	Interr dif tetr 380V 72mm Interrupor diferencial tetrapolar 380 V, 72 mm., de intensidad 63 A. y sensibilidad de 30 mA.	120,56
		CIENTO VEINTE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
08.02	Ud	Interr dif tetr 380V 72mm Interrupor diferencial tetrapolar 380 V, 72 mm., de intensidad 40 A. y sensibilidad de 30 mA.	56,85
		CINCUENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
08.03	Ud	Interr aut magn relé 63 A 15 KA Interrupor automático magnetotérmico en caja moldeada, tetrapolar, para una intensidad de 63 A., con un poder de corte de 15 KA. y relé MA 125.	87,66
		OCHENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
08.04	Ud	Interr aut magn relé 25 A 15 KA Interrupor automático magnetotérmico en caja moldeada, tripolar, para una intensidad de 25 A., con un poder de corte de 15 KA. y relé MA 125.	62,83
		SESENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
08.05	Ud	Interr aut magn relé 16 A 15 KA Interrupor automático magnetotérmico en caja moldeada, tripolar, para una intensidad de 16 A., con un poder de corte de 15 KA. y relé MA 125.	62,83
		SESENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
08.06	Ud	Caja G.P. 80 A s/born bimetál Caja general de protección de 80 A., esquema E-1 y 2 sin bornes bimetálicos.	14,87
		CATORCE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
08.07	Ud	Lum inca Autónoma 1x1,77w Luminaria de emergencia rectangular incandescente para una potencia de 1x1,77w ,con un índice de protección de 20, flujo luminoso 30 lúmenes, superficie cubierta 6m2 ; incluida lámpara; instalación empotrada según reglamento de baja tensión, incluso conexión y fijación.	39,29
		TREINTA Y NUEVE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
08.08	Ud	Luminaria estanc policarb 2x58 W Luminaria estanca, fabricada totalmente en policarbonato autoextinguible, reciclable, antivandálica, de dimensiones 1590x1200 mm., con protección IP65 clase I, difusor de policarbonato de 2 mm. de espesor, con abatimiento lateral, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornas de conexión. para lámpara de potencia 2x58 W. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	100,91
		CIEN EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
08.09	Ud	Lumin adosab inductiva 1x18W Luminaria adosable inductiva, con lamas blancas,con protección IP20 clase I, cuerpo en chapa de acero, resistente a la torsión,equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. para lámpara de potencia 1x18 W. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	63,31
		SESENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
08.10	Ud	Base enchufe 10A empot SIMON serie 27 Base enchufe en el circuito de alumbrado de 10 A./250 V. con conductores de Cu rígido de 1,5 mm², bajo tubo flexible de PVC ø11 mm. empotrado, Incluso mecanismo, marca SIMON serie 27 o similar, alojado en caja universal empotrada. Conexión a linea de tierra. Según normas R.B.T., Consejería de fomento, Sección Industria y Cia. distribuidora de energia eléctrica.	18,88
		DIECIOCHO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
08.11	M	Línea repartidora empotr 3x35mm² Línea repartidora formada por conductor tripolar de cobre rígido, con aislamiento de 0.6/1 KV. y sección de 3x35 mm², en montaje empotrado bajo tubo liso reforzado abocardado, de diámetro 36 mm. y grado de protección 7, totalmente instalada.	17,62
		DIECISIETE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Explotación Hortícola Ext. 10 ha Cabrerizos/Salamanca

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
08.12	M	Línea repartidora empotr 3x16mm² Línea repartidora formada por conductor tripolar de cobre rígido, con aislamiento de 0.6/1 KV. y sección de 3x 16 mm ² , en montaje empotrado bajo tubo liso reforzado abocardado, de diámetro 29 mm. y grado de protección 7, totalmente instalada.	11,73

ONCE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Explotación Hortícola Ext. 10 ha Cabrerizos/Salamanca

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 09 RIEGO			
09.01	Ud	Bomba centríf.horiz.p/impuls.lech.cal Bomba centrífuga horizontal para la impulsión de lechada de cal, caudal 10 m3/h. y altura manométrica 10 m.c.a.	2.103,93
		DOS MIL CIENTO TRES EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
09.02	Ud	Programador riego (3 programas) Programador de riego, con indicación electrónica de datos, para mando completamente automático de aspersores, con posibilidad de hasta tres programas de riego. Funcionamiento con pilas alcalinas. Duración del riego regulable de 1 minuto hasta 10 horas. Presión de funcionamiento de 1 a 12 bares. Para roscar en grifos de 3/4" y 1/2".	50,01
		CINCUENTA EUROS con UN CÉNTIMO	
09.03	Ud	Electrovál regul d/caud Ø 2" Electroválvula de regulación de caudal, con un diámetro de 2".	127,51
		CIENTO VEINTISIETE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMO	
09.04	m	Tubería PVC diámetro 250 Tubería de P.V.C. de 250 mm de diámetro externo, 255,4mm de diámetro interno, capaz de aguantar una presión máxima de 6 atmósferas.	3,18
		TRES EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
09.05	m	Tubería PVC diámetro 200 Tubería de P.V.C. de 200 mm de diámetro externo, 218,2mm de diámetro interno, capaz de aguantar una presión máxima de 6 atmósferas.	3,07
		TRES EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
09.06	m	Tubería Polietileno Alta Densidad diametro 110 Tubería de Polietileno de Alta Densidad de 110 mm de diámetro externo, 97,6mm de diámetro interno, capaz de aguantar una presión máxima de 8 atmósferas.	2,33
		DOS EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
09.07	m	Tubería Poliet. Baja Densid. diametro 25mm portagoteros Tubería de Polietileno de Baja Densidad de 25 mm de diámetro externo, 21,6mm de diámetro interno, capaz de aguantar una presión máxima de 6 atmósferas. Suministro, colocación y puesta en ejecución de tubería portagoteros interlina con distancia entre ellos de 0.50 m.	0,95
		CERO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Explotación Hortícola Ext. 10 ha Cabrerizos/Salamanca

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 10 ALBAÑILERÍA INTERIOR			
10.01	M2	Tab machetón 24x12x7 cm. con cemento Tabique de ladrillo hueco machetón de 24x12x7 cm., sentado con mortero de cemento M-5, incluso parte proporcional de replanteo, aplomado, rejuntado y limpieza. Medición deduciendo huecos.	17,67
		DIECISIETE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
10.02	Ud	Ménsula escayola 145x300x400 mm Ménsula de escayola en piezas de dimensiones 145x300x400 mm, para falsos techos de escayola.	5,80
		CINCO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
10.03	M2	Baldosa terracín 33x33 bl Baldosa de terracín de mármol de tamaño de grano de 2.5 a 15 mm y cemento BL I 42,5 R UNE 80305, de dimensiones 33x33 cm, para uso intensivo, de superficie pulida y con brillo, en color blanco.	8,69
		OCHO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
10.04	M2	Bald terracín 33x33 fond bl Baldosa de terracín de mármol de tamaño de grano de 2.5 a 15 mm y cemento BL I 42,5 R UNE 80305, de dimensiones 33x33 cm, para uso intensivo, de superficie pulida y con brillo, de color no uniforme sobre fondo blanco.	8,50
		OCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
10.05	M2	Bald gres porc mncol30x40pu bl Baldosa de gres porcelánico monocolor, de 30x40 cm., acabado pulido en color blanco, con un coeficiente de absorción de 0.05% y una resistencia a flexión de 550 kg/cm2.	24,53
		VEINTICUATRO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
10.06	M2	Enfcto 1:3 maes bruñ hrz.int Enfoscado maestreado bruñido, con mortero M-1:3 de cemento EN 197-1 CEM II/A-P 32,5 R y arena de río de dosificación 1:3 en paramento horizontal interior. Medido deduciendo huecos.	12,91
		DOCE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 2

Explotación Hortícola Ext. 10 ha Cabrerizos/Salamanca

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS			
01.01	M2	Desbr y limp terreno med mecán Desbroce y limpieza de terreno, realizado por medios mecánicos. Incluso carga sobre camión (no incluye transporte a vertedero).	
		Mano de obra.....	0,07
		Maquinaria.....	0,52
		Resto de obra y materiales	0,01
		Suma la partida	0,60
		Costes indirectos 6,00%	0,04
		TOTAL PARTIDA.....	0,64
01.02	M3	Transporte tierra de 5 a 10 km Transporte a vertedero de tierras procedentes de la excavación, realizado con camión tipo dumper, a una distancia de 5 a 10 km.	
		Maquinaria.....	1,56
		Resto de obra y materiales	0,03
		Suma la partida	1,59
		Costes indirectos 6,00%	0,10
		TOTAL PARTIDA.....	1,69
01.03	M3	Exc zan T suelto retro H < 1,5 Excavación en zanjas, en terreno suelto, realizado con retroexcavadora, para una profundidad menor o igual de 1,5 m. Incluso carga sobre camión (no incluye transporte a vertedero) y parte proporcional de medios auxiliares para la realización de los trabajos. Medido en volumen teórico del mismo.	
		Mano de obra.....	0,74
		Maquinaria.....	4,50
		Resto de obra y materiales	0,10
		Suma la partida	5,34
		Costes indirectos 6,00%	0,32
		TOTAL PARTIDA.....	5,66
01.04	M3	Exc poz T suelto retro H < 1,5 Excavación en pozos, en terreno suelto, realizado con retroexcavadora, para una profundidad menor o igual de 1,5 m. Incluso carga sobre camión (no incluye transporte a vertedero) y parte proporcional de medios auxiliares para la realización de los trabajos. Medido en volumen teórico del mismo.	
		Mano de obra.....	0,86
		Maquinaria.....	5,25
		Resto de obra y materiales	0,12
		Suma la partida	6,23
		Costes indirectos 6,00%	0,37
		TOTAL PARTIDA.....	6,60

CUADRO DE PRECIOS 2

Explotación Hortícola Ext. 10 ha Cabrerizos/Salamanca

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 02 CIMENTACIÓN			
02.01	M3	Hormigón limp zapata vert direc Hormigón en masa de 20 N/mm ² de resistencia característica, cemento EN 197-1 CEM II/A-P 32,5 R, árido rodado, tamaño máximo 38 mm, consistencia blanda, elaborado en central, vertido y colocación en obra directamente del camión, en limpieza y nivelado de fondos de zapata. Medición según dimensión de documentación gráfica. Según EHE-08 y CTE-SE-C.	
		Mano de obra.....	8,65
		Resto de obra y materiales	107,18
		Suma la partida	115,83
		Costes indirectos 6,00%	6,95
		TOTAL PARTIDA.....	122,78
02.02	M3	Horm limp viga arrios vert direc Hormigón en masa de 20 N/mm ² de resistencia característica, cemento EN 197-1 CEM II/A-P 32,5 R, árido rodado, tamaño máximo 38 mm, consistencia blanda, elaborado en central, vertido y colocación en obra directamente del camión, en limpieza y nivelado de fondos de vigas de arriostamiento. Medición según dimensión de documentación gráfica. Según EHE-08 y CTE-SE-C.	
		Mano de obra.....	6,18
		Resto de obra y materiales	107,13
		Suma la partida	113,31
		Costes indirectos 6,00%	6,80
		TOTAL PARTIDA.....	120,11
02.03	M2	Solera hormigón H-25 e=15 cm. Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón H-25 N/mm ² . Tmáx. 18 mm., elaborado en central, i/vertido, colocación de lamina de polietileno, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE-08 y CTE-SE-C.	
		Mano de obra.....	4,11
		Resto de obra y materiales	18,81
		Suma la partida	22,92
		Costes indirectos 6,00%	1,38
		TOTAL PARTIDA.....	24,30
02.04	Kg	Acero corrug B-400SØ=12 Acero corrugado B-400S en zapata, de diámetro 12 mm, ferrallado y montado según detalle de documentación gráfica, incluso parte proporcional de recortes, despuntes y exceso de laminación. Medición teórica según despiece en planos. Según EHE-08.	
		Mano de obra.....	0,39
		Resto de obra y materiales	0,72
		Suma la partida	1,11
		Costes indirectos 6,00%	0,07
		TOTAL PARTIDA.....	1,18

CUADRO DE PRECIOS 2

Explotación Hortícola Ext. 10 ha Cabrerizos/Salamanca

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 03 ESTRUCTURA			
03.01	Kg	Acero perfil lam.cal.HEB 200 mm. Acero S-275 JR perfil laminado en caliente HEB 200 mm.,peso 61.3 Kg/m, según UNE-EN 10025.	
		Suma la partida	0,50
		Costes indirectos 6,00%	0,03
		TOTAL PARTIDA.....	0,53
03.02	Kg	Acero perfil lam.cal.IPE 270 mm. Acero S-275 JR perfil laminado en caliente IPE 270 mm.,peso 36.1 Kg/m, según UNE-EN 10025.	
		Suma la partida	0,52
		Costes indirectos 6,00%	0,03
		TOTAL PARTIDA.....	0,55
03.03	kg	Acero Conformado perfil z 250x4.0 Acero S-235 JR perfil conformado en caliente perfil z 250x4.0	
		Suma la partida	1,00
		Costes indirectos 6,00%	0,06
		TOTAL PARTIDA.....	1,06
03.04	kg	Acero conformado perfil z 275x4.0 Acero S-235 JR perfil conformado en caliente perfil z 275x4.0	
		Suma la partida	1,00
		Costes indirectos 6,00%	0,06
		TOTAL PARTIDA.....	1,06

CUADRO DE PRECIOS 2

Explotación Hortícola Ext. 10 ha Cabrerizos/Salamanca

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 04 CERRAMIENTOS			
04.01	M2	Fab bloq horm huec ord 40x20x20 cm. Fábrica realizada con bloque hormigón hueco ordinario de color gris, de dimensiones 40x20x20 cm., recibido con mortero de cemento M-5 elaborado con cemento EN-197-1 CEM II/A-P 32,5 R y arena de río en una dosificación, rellenos de hormigón H-25, consistencia plástica, tamaño máximo de árido 18 mm. y armaduras con acero B-400S, incluso parte proporcional de roturas, mermas, pérdidas, replanteo, nivelación y aplomado, medido deduciendo huecos superiores a 1 m², según especificaciones de proyecto.	
		Mano de obra.....	21,66
		Resto de obra y materiales	12,26
		Suma la partida	33,92
		Costes indirectos 6,00%	2,04
		TOTAL PARTIDA.....	35,96
04.02	M2	Chapa nervada prelac 23mm/e=0,5 Chapa nervada de acero prelacado de 0,5 mm. de espesor y 23 mm. de altura de cresta, según en 10327:2004 y UNE-EN 10169-1:2005.	
		Suma la partida	6,72
		Costes indirectos 6,00%	0,40
		TOTAL PARTIDA.....	7,12

CUADRO DE PRECIOS 2

Explotación Hortícola Ext. 10 ha Cabrerizos/Salamanca

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 05 CUBIERTA			
05.01	M2	Cobert panel prelac+aisl e=30mm Cobertura con panel de 30mm. de espesor, formado por dos placas de acero prelacado de 0,5mm. de espesor y un aislamiento intermedio de espuma de poliuretano, sujeto a las correas mediante tornillos autorroscantes y con una separación entre correas de 1,40 m., incluso parte proporcional de elementos de seguridad y estanqueidad, totalmente instalado. Medido en verdadera magnitud.	
		Mano de obra.....	4,56
		Resto de obra y materiales	27,47
		Suma la partida	32,03
		Costes indirectos 6,00%	1,92
		TOTAL PARTIDA.....	33,95
05.02	M	Perfil U policar.p/plac.e=4 y 6 Perfil tipo U de policarbonato para placas de policarbonato celular de 4 y 6 mm. de espesor. suministrado en barras de 6,00 m.	
		Suma la partida	1,35
		Costes indirectos 6,00%	0,08
		TOTAL PARTIDA.....	1,43
05.03	m²	Plástico transparente de Polietileno de Baja densidad	
		Resto de obra y materiales	1,70
		Suma la partida	1,70
		Costes indirectos 6,00%	0,10
		TOTAL PARTIDA.....	1,80

CUADRO DE PRECIOS 2

Explotación Hortícola Ext. 10 ha Cabrerizos/Salamanca

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 06 CARPINTERÍA METÁLICA			
06.01	Ud	Puerta osc-par 220x220 cm S KL-52 an nat Puerta en la Serie KL-52 de Sistemas KL-Metales Extruidos, de dimensiones 220x220 cm., compuesta por una apertura oscilo-paralela, realizada con perfiles de aluminio de primera fusión extrusionado, aleación 6063 T5, acabado en anodizado natural de 15 micras de espesor. Sección de marco de 45 mm. y sección de hoja de 55 mm. Homologada Clase 4, Clase 8A, Clase C5. Con juntas de estanqueidad interior, central y de acristalamiento, en EPDM, preparado para acristalamiento doble aislante. Cámara europea para el herraje, el cual será el que se ofrece como homologado y probado por nuestro departamento técnico. Alineación exterior de marco y hoja. Tanto la mecanización como el ensamble de perfiles cumplirán con los criterios establecidos en el diseño de los sistemas KL (escuadras, salidas de aguas, sellado de ingletes, topes, etc...).	
		Suma la partida	600,19
		Costes indirectos 6,00%	36,01
		TOTAL PARTIDA.....	636,20
06.02	M	Perfil hoja prta lacado blanco Perfil de hoja de puerta con apertura interior, de dimensiones 40x93,9 mm., espesor medio 1,4 mm., de aluminio lacado blanco.	
		Suma la partida	5,53
		Costes indirectos 6,00%	0,33
		TOTAL PARTIDA.....	5,86
06.03	Ud	Vent crra A-1 1,5x1,2 nat c/guía Ventana corredera de 1,5x1,2 m. de dimensión total, con guías de persiana incorporadas, realizada con perfiles de aluminio anodizado de 15 micras, con sello de calidad Ewaa-Euras, color natural, provista de patillas de anclaje, clase A-1, normal, según norma UNE 12207:2000, deslizamiento mediante rodillos de nylon con rodamiento a bolas, reguladores de rilsan o similar, cierres de seguridad embutidos de accionamiento automático con uñero en hoja secundaria exterior y pestillo de cierre y maneta en hojas y barrera de felpudo, para recibir acristalamiento máximo de 8 mm., mediante junta de PVC.	
		Suma la partida	63,58
		Costes indirectos 6,00%	3,81
		TOTAL PARTIDA.....	67,39

CUADRO DE PRECIOS 2

Explotación Hortícola Ext. 10 ha Cabrerizos/Salamanca

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 07 FONTANERÍA Y SANEAMIENTO			
07.01	M	Tub.pol.b. dend.ø75 e 4,5,PN-4 Tubería de polietileno de baja densidad de diámetro 75 mm., espesor 4,5 mm., PN-4.	
		Suma la partida	3,85
		Costes indirectos 6,00%	0,23
		TOTAL PARTIDA.....	4,08
07.02	Ud	Equipo de ducha completo Equipo de ducha completo formado por maneral, soporte alto orientable y manguito flexible metálico de 1,75 m.	
		Suma la partida	32,33
		Costes indirectos 6,00%	1,94
		TOTAL PARTIDA.....	34,27
07.03	Ud	Grifo bimando p/lavabo, stand Grifo bimando completo para lavabo, clase estándar.	
		Suma la partida	35,30
		Costes indirectos 6,00%	2,12
		TOTAL PARTIDA.....	37,42
07.04	Ud	Llave paso macho latón, 2 Llave paso macho cónico, de latón, diámetro 2.	
		Suma la partida	23,37
		Costes indirectos 6,00%	1,40
		TOTAL PARTIDA.....	24,77
07.05	Ud	Lavamanos ROCA mod.IBIS Lavamanos de porcelana vitrificada ROCA, modelo IBIS, color blanco, de dimensiones 44x31 cm.	
		Suma la partida	12,35
		Costes indirectos 6,00%	0,74
		TOTAL PARTIDA.....	13,09
07.06	Ud	Acometida agua red gen. 50<Ø<250 Acometida de agua a la red general de 50<Ø<250 mm., compuesto por collar y racor de fundición, tubo de fibrocemento, pieza en T y elementos auxiliares de fundición, válvula compuerta y racores.	
		Suma la partida	287,58
		Costes indirectos 6,00%	17,25
		TOTAL PARTIDA.....	304,83
07.07	Ud	Termo eléct. vertical 100 l. Termo eléctrico vertical, para producción de agua caliente sanitaria, con una capacidad de 100 litros y potencia 1200 W., tensión 220 V., equipado con termostato de regulación exterior.	
		Suma la partida	207,35
		Costes indirectos 6,00%	12,44
		TOTAL PARTIDA.....	219,79
07.08	M	Tubo PVC Ø 200 mm. p/ag. resid Tubo PVC, de diámetro 200 mm., para aguas residuales.	
		Suma la partida	9,39
		Costes indirectos 6,00%	0,56
		TOTAL PARTIDA.....	9,95
07.09	Ud	Inodoro GALA mod.DIANA Inodoro de porcelana vitrificada J.DELAFON, modelo DIANA, para tanque bajo, color blanco, salida vertical-horizontal, con elemento de fijación.	
		Suma la partida	33,96
		Costes indirectos 6,00%	2,04
		TOTAL PARTIDA.....	36,00
07.10	Ud	P. ducha porc. ROCA 60x60 Plato de ducha de porcelana vitrificada JACOB DELAFON, modelo ONTARIO, de dimensiones 60x60 cm., color blanco.	
		Suma la partida	45,47
		Costes indirectos 6,00%	2,73
		TOTAL PARTIDA.....	48,20

CUADRO DE PRECIOS 2

Explotación Hortícola Ext. 10 ha Cabrerizos/Salamanca

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 08 INSTALACIÓN ELÉCTRICA			
08.01	Ud	Interr dif tetr 380V 72mm Interrupor diferencial tetrapolar 380 V, 72 mm., de intensidad 63 A. y sensibilidad de 30 mA.	
		Suma la partida	113,74
		Costes indirectos 6,00%	6,82
		TOTAL PARTIDA.....	120,56
08.02	Ud	Interr dif tetr 380V 72mm Interrupor diferencial tetrapolar 380 V, 72 mm., de intensidad 40 A. y sensibilidad de 30 mA.	
		Suma la partida	53,63
		Costes indirectos 6,00%	3,22
		TOTAL PARTIDA.....	56,85
08.03	Ud	Interr aut magn relé 63 A 15 KA Interrupor automático magnetotérmico en caja moldeada, tetrapolar, para una intensidad de 63 A., con un poder de corte de 15 KA. y relé MA 125.	
		Suma la partida	82,70
		Costes indirectos 6,00%	4,96
		TOTAL PARTIDA.....	87,66
08.04	Ud	Interr aut magn relé 25 A 15 KA Interrupor automático magnetotérmico en caja moldeada, tripolar, para una intensidad de 25 A., con un poder de corte de 15 KA. y relé MA 125.	
		Suma la partida	59,27
		Costes indirectos 6,00%	3,56
		TOTAL PARTIDA.....	62,83
08.05	Ud	Interr aut magn relé 16 A 15 KA Interrupor automático magnetotérmico en caja moldeada, tripolar, para una intensidad de 16 A., con un poder de corte de 15 KA. y relé MA 125.	
		Suma la partida	59,27
		Costes indirectos 6,00%	3,56
		TOTAL PARTIDA.....	62,83
08.06	Ud	Caja G.P. 80 A s/born bimetál Caja general de protección de 80 A., esquema E-1 y 2 sin bornes bimetálicos.	
		Suma la partida	14,03
		Costes indirectos 6,00%	0,84
		TOTAL PARTIDA.....	14,87
08.07	Ud	Lum inca Autónoma 1x1,77w Luminaria de emergencia rectangular incandescente para una potencia de 1x1,77w ,con un índice de protección de 20, flujo luminoso 30 lúmenes, superficie cubierta 6m2 ; incluida lámpara; instalación empotrada según reglamento de baja tensión, incluso conexión y fijación.	
		Mano de obra.....	3,98
		Resto de obra y materiales	33,09
		Suma la partida	37,07
		Costes indirectos 6,00%	2,22
		TOTAL PARTIDA.....	39,29
08.08	Ud	Luminaria estanc policarb 2x58 W Luminaria estanca, fabricada totalmente en policarbonato autoextinguible, reciclable, antivandálica, de dimensiones 1590x1200 mm., con protección IP65 clase I, difusor de policarbonato de 2 mm. de espesor, con abatimiento lateral, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portálámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornas de conexión. para lámpara de potencia 2x58 W. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	
		Mano de obra.....	10,62
		Resto de obra y materiales	84,58
		Suma la partida	95,20
		Costes indirectos 6,00%	5,71
		TOTAL PARTIDA.....	100,91

CUADRO DE PRECIOS 2

Explotación Hortícola Ext. 10 ha Cabrerizos/Salamanca

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
08.09	Ud	Lumin adosab inductiva 1x18W Luminaria adosable inductiva, con lamas blancas, con protección IP20 clase I, cuerpo en chapa de acero, resistente a la torsión, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. para lámpara de potencia 1x18 W. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	
		Mano de obra.....	7,96
		Resto de obra y materiales	51,77
		Suma la partida	59,73
		Costes indirectos 6,00%	3,58
		TOTAL PARTIDA.....	63,31
08.10	Ud	Base enchufe 10A empotr SIMON serie 27 Base enchufe en el circuito de alumbrado de 10 A./250 V. con conductores de Cu rígido de 1,5 mm², bajo tubo flexible de PVC ø11 mm. empotrado, Incluso mecanismo, marca SIMON serie 27 o similar, alojado en caja universal empotrada. Conexión a línea de tierra. Según normas R.B.T., Consejería de fomento, Sección Industria y Cia. distribuidora de energía eléctrica.	
		Mano de obra.....	12,74
		Resto de obra y materiales	5,07
		Suma la partida	17,81
		Costes indirectos 6,00%	1,07
		TOTAL PARTIDA.....	18,88
08.11	M	Línea repartidora empotr 3x35mm² Línea repartidora formada por conductor tripolar de cobre rígido, con aislamiento de 0.6/1 KV. y sección de 3x35 mm², en montaje empotrado bajo tubo liso reforzado abocardado, de diámetro 36 mm. y grado de protección 7, totalmente instalada.	
		Mano de obra.....	5,46
		Resto de obra y materiales	11,16
		Suma la partida	16,62
		Costes indirectos 6,00%	1,00
		TOTAL PARTIDA.....	17,62
08.12	M	Línea repartidora empotr 3x16mm² Línea repartidora formada por conductor tripolar de cobre rígido, con aislamiento de 0.6/1 KV. y sección de 3x16 mm², en montaje empotrado bajo tubo liso reforzado abocardado, de diámetro 29 mm. y grado de protección 7, totalmente instalada.	
		Mano de obra.....	5,46
		Resto de obra y materiales	5,61
		Suma la partida	11,07
		Costes indirectos 6,00%	0,66
		TOTAL PARTIDA.....	11,73

CUADRO DE PRECIOS 2

Explotación Hortícola Ext. 10 ha Cabrerizos/Salamanca

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 09 RIEGO			
09.01	Ud	Bomba centríf.horiz.p/impuls.lech.cal Bomba centrífuga horizontal para la impulsión de lechada de cal, caudal 10 m3/h. y altura manométrica 10 m.c.a.	
		Suma la partida	1.984,84
		Costes indirectos 6,00%	119,09
		TOTAL PARTIDA.....	2.103,93
09.02	Ud	Programador riego (3 programas) Programador de riego, con indicación electrónica de datos, para mando completamente automático de aspersores, con posibilidad de hasta tres programas de riego. Funcionamiento con pilas alcalinas. Duración del riego regulable de 1 minuto hasta 10 horas. Presión de funcionamiento de 1 a 12 bares. Para roscar en grifos de 3/4" y 1/2".	
		Suma la partida	47,18
		Costes indirectos 6,00%	2,83
		TOTAL PARTIDA.....	50,01
09.03	Ud	Electrovál regul d/caud Ø 2" Electroválvula de regulación de caudal, con un diámetro de 2".	
		Suma la partida	120,29
		Costes indirectos 6,00%	7,22
		TOTAL PARTIDA.....	127,51
09.04	m	Tubería PVC diámetro 250 Tubería de P.V.C. de 250 mm de diámetro externo, 255,4mm de diámetro interno, capaz de aguantar una presión máxima de 6 atmósferas.	
		Resto de obra y materiales	3,00
		Suma la partida	3,00
		Costes indirectos 6,00%	0,18
		TOTAL PARTIDA.....	3,18
09.05	m	Tubería PVC diámetro 200 Tubería de P.V.C. de 200 mm de diámetro externo, 218,2mm de diámetro interno, capaz de aguantar una presión máxima de 6 atmósferas.	
		Resto de obra y materiales	2,90
		Suma la partida	2,90
		Costes indirectos 6,00%	0,17
		TOTAL PARTIDA.....	3,07
09.06	m	Tubería Polietileno Alta Densidad diametro 110 Tubería de Polietileno de Alta Densidad de 110 mm de diámetro externo, 97,6mm de diámetro interno, capaz de aguantar una presión máxima de 8 atmósferas.	
		Resto de obra y materiales	2,20
		Suma la partida	2,20
		Costes indirectos 6,00%	0,13
		TOTAL PARTIDA.....	2,33
09.07	m	Tubería Poliet. Baja Densid. diametro 25mm portagoteros Tubería de Polietileno de Baja Densidad de 25 mm de diámetro externo, 21,6mm de diámetro interno, capaz de aguantar una presión máxima de 6 atmósferas. Suministro, colocación y puesta en ejecución de tubería portagoteros interlina con distancia entre ellos de 0.50 m.	
		Resto de obra y materiales	0,90
		Suma la partida	0,90
		Costes indirectos 6,00%	0,05
		TOTAL PARTIDA.....	0,95

CUADRO DE PRECIOS 2

Explotación Hortícola Ext. 10 ha Cabrerizos/Salamanca

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 10 ALBAÑILERÍA INTERIOR			
10.01	M2	Tab machetón 24x12x7 cm. con cemento Tabique de ladrillo hueco machetón de 24x12x7 cm., sentado con mortero de cemento M-5, incluido parte proporcional de replanteo, aplomado, rejuntado y limpieza. Medición deduciendo huecos.	
		Mano de obra.....	13,31
		Resto de obra y materiales	3,36
		Suma la partida	16,67
		Costes indirectos 6,00%	1,00
		TOTAL PARTIDA.....	17,67
10.02	Ud	Ménsula escayola 145x300x400 mm Ménsula de escayola en piezas de dimensiones 145x300x400 mm, para falsos techos de escayola.	
		Suma la partida	5,47
		Costes indirectos 6,00%	0,33
		TOTAL PARTIDA.....	5,80
10.03	M2	Baldosa terracín 33x33 bl Baldosa de terracín de mármol de tamaño de grano de 2.5 a 15 mm y cemento BL I 42,5 R UNE 80305, de dimensiones 33x33 cm, para uso intensivo, de superficie pulida y con brillo, en color blanco.	
		Suma la partida	8,20
		Costes indirectos 6,00%	0,49
		TOTAL PARTIDA.....	8,69
10.04	M2	Bald terracín 33x33 fond bl Baldosa de terracín de mármol de tamaño de grano de 2.5 a 15 mm y cemento BL I 42,5 R UNE 80305, de dimensiones 33x33 cm, para uso intensivo, de superficie pulida y con brillo, de color no uniforme sobre fondo blanco.	
		Suma la partida	8,02
		Costes indirectos 6,00%	0,48
		TOTAL PARTIDA.....	8,50
10.05	M2	Bald gres porc mncol30x40pu bl Baldosa de gres porcelánico monocolor, de 30x40 cm., acabado pulido en color blanco, con un coeficiente de absorción de 0.05% y una resistencia a flexión de 550 kg/cm2.	
		Suma la partida	23,14
		Costes indirectos 6,00%	1,39
		TOTAL PARTIDA.....	24,53
10.06	M2	Enfcto 1:3 maes bruñ hrz.int Enfoscado maestreado bruñido, con mortero M-1:3 de cemento EN 197-1 CEM II/A-P 32,5 R y arena de río de dosificación 1:3 en paramento horizontal interior. Medido deduciendo huecos.	
		Mano de obra.....	11,09
		Resto de obra y materiales	1,09
		Suma la partida	12,18
		Costes indirectos 6,00%	0,73
		TOTAL PARTIDA.....	12,91

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Explotación Hortícola Ext. 10 ha Cabrerizos/Salamanca

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	MOVIMIENTO DE TIERRAS	8.957,66	3,46
2	CIMENTACIÓN.....	31.723,56	12,24
3	ESTRUCTURA.....	10.193,79	3,93
4	CERRAMIENTOS	7.771,87	3,00
5	CUBIERTA.....	10.387,44	4,01
6	CARPINTERÍA METÁLICA	990,73	0,38
7	FONTANERÍA Y SANEAMIENTO.....	2.173,49	0,84
8	INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	4.566,54	1,76
9	RIEGO.....	177.834,41	68,62
10	ALBAÑILERÍA INTERIOR	4.556,63	1,76
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		259.156,12	
17,00% Gastos generales		44.056,54	
6,00% Beneficio industrial.....		15.549,37	
SUMA DE G.G. y B.I.		59.605,91	
21,00% I.V.A.....		66.940,03	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		385.702,06	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		385.702,06	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y CINCO MIL SETECIENTOS DOS EUROS con SEIS CÉNTI-MOS

CABRERIZOS, a 3 de Junio de 2014.

LA PROPIEDAD

LA DIRECCION FACULTATIVA

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1.	REDACTOR DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	2
2.	OBJETO DE ESTE ESTUDIO	2
3.	CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.....	2
3.1.	Descripción de la obra y situación.....	2
3.2.	Presupuesto, Plazo de ejecución y mano de obra	3
3.3.	Unidades constructivas que componen la obra.....	3
4.	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES	4
4.1.	Riesgos Profesionales	4
4.2.	Riesgos a terceros	9
5.	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN	9
5.1.	Prevención y protección de riesgos profesionales	9
5.1.1.	Prevención de los riesgos más frecuentes.	9
5.1.2.	Protecciones Individuales.....	10
5.1.3.	Protecciones Colectivas.....	13
5.1.4.	Formación.....	13
5.1.5.	Medicina preventiva y primeros auxilios	13
5.2.	Prevención y protección de riesgos de daños a terceros.....	14
6.	INSTALACIONES MÉDICAS	14
7.	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	15
8.	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.....	15

1. REDACTOR DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

El redactor del presente Estudio de Seguridad y Salud es D. Pedro Bonilla Manzano, alumno de cuarto curso de Grado en Ingeniería Agrícola especialidad Explotaciones Agropecuarias, de la Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales de la Universidad de Salamanca.

2. OBJETO DE ESTE ESTUDIO

De acuerdo con el Real Decreto 1.627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, el presente proyecto debe incorporar un Estudio Básico de Seguridad y Salud. Dicho Real Decreto marca unas directrices que obligan a proponer los medios y regular las actuaciones que han de servir para la prevención de los riesgos causantes de accidentes.

Este Estudio Básico de Seguridad y Salud establece, durante la ejecución de la obra, cuales son, en primer lugar, los riesgos laborales evitables y, en segundo lugar, los riesgos laborales inevitables. Junto con los primeros se indican las medidas a tomar para evitarlos. Igualmente, tras exponer los segundos se indican las medidas preventivas tendentes a controlar y reducir los citados riesgos.

Asimismo, se incorporan aquellas previsiones e informaciones útiles para efectuar los trabajos de ejecución que atiendan a una mejor aplicación de las normas en materia de Seguridad y Salud laboral.

3. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

3.1. Descripción de la obra y situación

La obra consiste en la ejecución de una nave de servicio y dos invernaderos, así como una serie de instalaciones agrícolas complementarias, como son; instalación de riego por goteo e instalación de calefacción.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: EBSS

Código: PBM 07/14

La obra se realizará en la parcela 5021 del polígono 501, en el paraje conocido como “Aldehuela de los Guzmanes”, perteneciente al Término Municipal de Cabrerizos (Salamanca).

3.2. Presupuesto, Plazo de ejecución y mano de obra

El presupuesto de ejecución material de la obra asciende a 259.156,12 €, mientras que el presupuesto de ejecución por contrata asciende a 385.702,06 €

Según el programa de trabajo establecido en el Anejo Nº 9 “Plan de obra”, el periodo de ejecución comprende un total de 46 días laborales, el inicio de las obras será el día 4 de Agosto de 2014 estando prevista su finalización el día 6 de Octubre de 2014.

Durante le ejecución de la obra, el número máximo de personas que trabajarán simultáneamente serán 10 según estimaciones realizadas en el Anejo Nº 9 “Plan de obra”.

3.3. Unidades constructivas que componen la obra

- *Movimiento de tierras*

Eliminar la capa más superficial del terreno con el fin de plantear las actuaciones necesarias para realizar las mediciones y el vaciado necesario destinado a la cimentación.

- *Cimentación y estructura*

Vertido de una serie de áridos, mortero de cemento y arena desde un camión hormigonera al lugar de la obra para realizar las cimentaciones apropiadas.

Trabajos realizados para la puesta en obra de elementos que forman la estructura.

- *Albañilería y fábricas*

Conjunto de trabajos necesarios para la realización de estructuras diversas entre las que se encuentran: separaciones interiores de fábrica, cerramientos exteriores, etc.

- *Cubiertas*

Todos los trabajos destinados a la instalación de las cubiertas, en todas sus variantes.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: EBSS

Código: PBM 07/14

- *Carpintería y cerrajería*

Trabajos realizados para la instalación de los materiales funcionales de carácter no estructural, como puertas y ventanas.

- *Electricidad*

Trabajos de construcción relativos a la puesta en funcionamiento de todo el material necesario para la instalación de elementos eléctricos en la obra.

- *Fontanería y saneamiento*

Trabajos realizados para la puesta en obra de elementos para la conducción del agua y el saneamiento.

- *Colocación de señalización*

Trabajos destinados a la colocación de las señales que en este Estudio se proponen como medio para evitar riesgos.

4. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES

4.1. Riesgos Profesionales

- *Movimiento de tierras*

- Atropellos, atrapamientos y colisiones originadas por la maquinaria, especialmente cuando circulen marcha atrás.
- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Caídas de objetos sobre operarios.
- Caída de materiales transportados.
- Vuelcos y deslizamientos de las maquinarias.
- Caída del material de excavación desde la cuchara.
- Caída de tierras desde la caja de los vehículos.
- Rotura de piezas o mecanismos con proyección de partículas.
- Explosiones o incendios.
- Posibles desprendimientos de tierras y/o rocas.

- Ruido y vibraciones.
- Lumbalgias por sobreesfuerzo.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Contagios derivados de la toxicología clandestina o insalubridad ambiental de la zona.
- Lesiones y/o cortes en manos y pies.
- Ambiente pulvígeno.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Derivados acceso al lugar de trabajo.

• *Cimentación y estructura*

- Atropellos y colisiones originadas por la maquinaria.
- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Vuelcos y deslizamientos de las maquinarias.
- Caída de materiales desde maquinaria y taludes.
- Choques o golpes contra objetos.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Rotura de piezas o mecanismos con proyección de partículas.
- Posibles desprendimientos de tierras y/o rocas.
- Ruido y vibraciones.
- Heridas punzantes por las armaduras.
- Lesiones y/o cortes en manos y pies.
- Lumbalgias por sobreesfuerzo.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Ambiente pulvígeno.
- Dermatitis por contacto.
- Salpicaduras de hormigón en vertidos.
- Contagios derivados de la toxicología clandestina o insalubridad ambiental de la zona.
- Rotura, hundimiento, caídas de encofrados y de entibaciones.
- Condiciones meteorológicas adversas.
- Derivados de medios auxiliares usados.

- Derivados acceso al lugar de trabajo.

• *Albañilería y fábricas*

- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Caída de objetos sobre operarios.
- Caída de materiales transportados.
- Choques o golpes contra objetos.
- Atrapamientos, aplastamientos en medios de elevación y transporte.
- Lesiones y/o cortes en manos y pies.
- Quemaduras con partículas incandescentes y objetos calientes.
- Rotura de piezas o mecanismos con proyección de partículas.
- Posibles desprendimientos de tierras y/o rocas.
- Ruido y vibraciones.
- Sobreesfuerzos.
- Afecciones a la piel.
- Ambiente pulvígeno.
- Dermatitis por contacto de cemento y cal.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Contagios derivados de la toxicología clandestina o insalubridad ambiental de la zona.
- Derivados medios auxiliares usados.
- Derivados del acceso al lugar de trabajo.

• *Cubiertas*

- Caídas de operarios al mismo y a distinto nivel.
- Caída de operarios al vacío.
- Caída de objetos sobre operarios.
- Caída de materiales transportados.
- Choques o golpes contra objetos.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Lesiones y/o cortes en manos y pies.
- Sobreesfuerzos.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: EBSS

Código: PBM 07/14

- Ambiente pulvígeno.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Dermatitis por contacto de cemento y cal.
- Condiciones meteorológicas adversas.
- Derivados de medios auxiliares usados.
- Quemaduras en impermeabilizaciones.
- Derivados del acceso al lugar de trabajo.

- *Carpintería y cerrajería*

- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Caída de operarios al vacío.
- Caída de objetos sobre operarios.
- Caída de materiales transportados.
- Choques o golpes contra objetos.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Lesiones y/o cortes en manos y pies.
- Quemaduras con partículas incandescentes y objetos calientes.
- Rotura de piezas o mecanismos con proyección de partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Afecciones a la piel.
- Inhalación de gases de la soldadura.
- Radiaciones y derivados de soldadura.
- Quemaduras.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Dermatitis por contacto de cemento y cal.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Contagios derivados de la toxicología clandestina o insalubridad ambiental de la zona.
- Derivados medios auxiliares usados.
- Derivados del acceso al lugar de trabajo.

• *Electricidad*

- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Caída o colapso de andamios.
- Choques o golpes contra objetos.
- Explosiones o incendios.
- Contactos eléctricos directos con líneas eléctricas en tensión.
- Contactos eléctricos indirectos con las masas de la maquinaria eléctrica en tensión.
- Ruido y vibraciones.
- Quemaduras.
- Afecciones en la piel.
- Lumbalgias por sobreesfuerzo.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Lesiones y/o cortes en manos y pies.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Derivados de medios auxiliares usados.
- Derivados del almacenamiento inadecuado de productos combustibles.

• *Fontanería y saneamiento*

- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Choques o golpes contra objetos.
- Generación de polvo o embarramientos.
- Rotura de piezas o mecanismos con proyección de partículas.
- Posibles desprendimientos de tierras y/o rocas.
- Caída o colapso de andamios.
- Quemaduras por partículas incandescentes.
- Afecciones en la piel.
- Ruido y vibraciones.
- Lumbalgias por sobreesfuerzo.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Lesiones en pies y manos.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: EBSS

Código: PBM 07/14

- *Colocación de señalización*

- Atropellos, atrapamientos y colisiones originadas por la maquinaria, especialmente cuando circulen marcha atrás.
- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Vuelcos y deslizamientos de las maquinarias.
- Caída del material de excavación desde la cuchara.
- Caída de tierras desde la caja de los vehículos.
- Ruido y vibraciones.
- Lumbalgias por sobreesfuerzo.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Contagios derivados de la toxicología clandestina o insalubridad ambiental de la zona.

4.2. Riesgos a terceros

Producidos por los enlaces con los caminos habrá riesgos derivados de la obra, fundamentalmente por la circulación de vehículos.

Para conseguir un riesgo mínimo de daños a terceros, se limitarán las visitas durante la realización de las obras.

5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN

5.1. Prevención y protección de riesgos profesionales

5.1.1. Prevención de los riesgos más frecuentes.

- Barandillas en el borde de la excavación.
- Pasos o pasarelas.
- Marquesinas rígidas.
- Separación entre el tránsito de vehículos y de operarios.
- No permanecer en el radio de acción de las máquinas.
- Avisadores ópticos y acústicos en la maquinaria.

- Protección en las partes móviles de la maquinaria.
- Cabinas o pórticos de seguridad.
- No acopiar materiales junto borde excavación.
- Conservación adecuada de vías de circulación.
- No permanecer bajo frente de excavación.
- Andamios de seguridad.
- Mallazos.
- Mantenimiento adecuado de la maquinaria.
- Iluminación natural o artificial.
- Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito.
- Evacuación de escombros.

5.1.2. Protecciones Individuales

• *Movimiento de tierras*

- Casco de seguridad homologado.
- Botas de seguridad contra riesgos de origen mecánico.
- Gafas de seguridad homologadas.
- Guantes contra riesgos de origen mecánico.
- Protector de vías respiratorias con filtro mecánico de celulosa.
- Ropa de trabajo que cubrirá todo el cuerpo siendo de tejido ligero, aportando comodidad y facilidad de movimientos y se prestará especial atención a la supresión de elementos superfluos como cordones, partes sueltas...
- Chaleco reflectante para señalistas.
- Cinturón de seguridad.

• *Cimentación y cubiertas*

- Casco de seguridad homologado.
- Botas de seguridad contra riesgos de origen mecánico.
- Botas de seguridad impermeables al agua y a la humedad.
- Guantes contra riesgos de origen mecánico.
- Guantes de protección contra agentes químicos.
- Gafas de seguridad homologadas.

- Equipos de protección de las vías respiratorias con filtro mecánico.
- Ropa de trabajo que cubrirá todo el cuerpo siendo de tejido ligero, aportando comodidad y facilidad de movimientos y se prestará especial atención a la supresión de elementos superfluos como cordones, partes sueltas...

- *Albañilería y fábricas*

- Casco de seguridad homologado.
- Cinturón de seguridad con arnés y dispositivo de anclaje y retención.
- Guantes aislantes homologados.
- Botas de seguridad contra riesgos de origen mecánico.
- Gafas de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Equipos de protección de las vías respiratorias con filtro mecánico.
- Ropa de trabajo que cubrirá todo el cuerpo siendo de tejido ligero, aportando comodidad y facilidad de movimientos y se prestará especial atención a la supresión de elementos superfluos como cordones, partes sueltas...

- *Cubiertas*

- Casco de seguridad homologado.
- Botas de seguridad contra riesgos de origen mecánico.
- Gafas de seguridad homologadas.
- Guantes de lona y piel.
- Equipos de protección de las vías respiratorias con filtro mecánico.
- Ropa de trabajo que cubrirá todo el cuerpo siendo de tejido ligero, aportando comodidad y facilidad de movimientos y se prestará especial atención a la supresión de elementos superfluos como cordones, partes sueltas...
- Cinturón de seguridad con arnés y dispositivo de anclaje y retención.
- Protectores auditivos.

- *Carpintería y cerrajería*

- Casco de seguridad homologado.
- Cinturón de seguridad con arnés y dispositivo de anclaje y retención.

- Guantes aislantes de lona y piel.
- Guantes anticorte y antiabrasión.
- Botas de seguridad contra riesgos de origen mecánico.
- Gafas de seguridad para soldadura.
- Pantalla de soldador.
- Equipos de protección de las vías respiratorias con filtro mecánico.
- Ropa de trabajo que cubrirá todo el cuerpo siendo de tejido ligero, aportando comodidad y facilidad de movimientos y se prestará especial atención a la supresión de elementos superfluos como cordones, partes sueltas...

- *Electricidad*

- Casco de seguridad homologado.
- Botas de seguridad dieléctrica, con refuerzo en la puntera.
- Guantes aislantes homologados.
- Gafas tipo cazoleta.
- Cinturón de seguridad con arnés y dispositivo de anclaje y retención.
- Ropa de trabajo que cubrirá todo el cuerpo siendo de tejido ligero, aportando comodidad y facilidad de movimientos y se prestará especial atención a la supresión de elementos superfluos como cordones, partes sueltas...

- *Fontanería y saneamiento*

- Casco de seguridad homologado.
- Cinturón de seguridad con arnés y dispositivo de anclaje y retención.
- Guantes aislantes homologados.
- Guantes anticorte y antiabrasión.
- Gafas tipo cazoleta.
- Gafas de seguridad para soldadura.
- Botas de seguridad contra riesgos de origen mecánico.
- Equipos de protección de las vías respiratorias con filtro mecánico.
- Ropa de trabajo que cubrirá todo el cuerpo siendo de tejido ligero, aportando comodidad y facilidad de movimientos y se prestará especial atención a la supresión de elementos superfluos como cordones, partes sueltas...

- *Colocación de señalización*

- Casco de seguridad homologado.
- Botas de seguridad contra riesgos de origen mecánico.
- Chalecos reflectantes.
- Ropa de trabajo que cubrirá todo el cuerpo siendo de tejido ligero, aportando comodidad y facilidad de movimientos y se prestará especial atención a la supresión de elementos superfluos como cordones, partes sueltas...

5.1.3. Protecciones Colectivas

- Vallas de limitación y protección.
- Señales de tráfico.
- Señales de seguridad.
- Cinta de balizamiento.
- Topes de desplazamiento de vehículos.
- Jalones de señalización.
- Anclajes para tubo.
- Balizamiento luminoso.
- Extintores.

5.1.4. Formación

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear.

5.1.5. Medicina preventiva y primeros auxilios

- *Botiquines*

Se dispondrá de un botiquín conteniendo en él todo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo.

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: EBSS

Código: PBM 07/14

El citado botiquín deberá disponer como mínimo de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.

El material se revisará periódicamente y se irá reponiendo tan pronto caduque o sea utilizado.

- *Asistencia a accidentados*

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centro Médicos donde debe trasladarse a cualquier accidentado lo más rápido posible.

- *Reconocimiento médico*

Todo el personal que empieza a trabajar en la obra, deberá someterse a un reconocimiento médico previo al trabajo.

- *Análisis de aguas*

Se realizarán análisis del agua destinada al consumo de los trabajadores para garantizar su potabilidad.

5.2. Prevención y protección de riesgos de daños a terceros

Se señalizará, de acuerdo con la normativa vigente, el enlace con las carreteras y caminos, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que cada uno requiera.

Se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los cerramientos necesarios.

6. INSTALACIONES MÉDICAS

El botiquín estará situado en una caseta de obra que sea accesible desde todos los puntos de la misma, en la que se tendrá, además del botiquín, una lista con teléfonos de interés como Ambulancias, centros de Salud cercanos, centros de Urgencias, Bomberos, Policía...

7. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Se dispondrá de un vestuario, servicios higiénicos y un comedor, debidamente dotados.

El vestuario dispondrá de taquillas individuales, con llave.

Los servicios higiénicos tendrán un lavabo y una ducha con agua fría y caliente por cada diez trabajadores y un W.C. por cada 25 trabajadores.

El comedor dispondrá de mesas y asientos con respaldo para la totalidad de los trabajadores y un recipiente para desperdicios.

Para la limpieza y conservación de estos locales se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

8. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.

El contratista está obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud, adaptando este estudio a sus medios y métodos de ejecución.

En Salamanca, a 7 de Julio de 2014
EL GADUADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA
Especialidad en Explotaciones Agropecuarias

Fdo.: Pedro Bonilla Manzano

El Alumno:

Pedro Bonilla Manzano

Documento: EBSS

Código: PBM 07/14

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES. GRADO EN
INGENIERÍA AGRÍCOLA